Guyton Morveaus
Mitgliedes verschiedener Akademien
allgemeine
theoretische und praktische
Grundsätze
über die

sauren Salze
oder
Säuren

zum Gebrauch
für Chemisten, Aerzte, Apotheker, Künstler und Fabrikanten.

Aus dem Französischen übersetzt und mit Anmerkungen versehen
von
David Ludewig Bourguet,
der Weltweisheit Doktor.

Mit einer Vorrede begleitet
von
Dr. Sigismund Friedrich Hermbstädt,
Königl. Obersanitäts-Rath und Professor zu Berlin.

Erster Band.

Berlin,
bey Gottlieb August Lange, 1796.



Vorbericht.

In einem Zeitraume wie der gegenwärtige, wo man immer mehr einzusehen anfängt, wie nützlich, ja unentbehrlich das Studium der physischen Wissenschaften dem denkenden Manne in jedem Fache ist; wo man die Chemie nicht mehr blos als ein System von gut ausgedachten Kunststücken ansiehet, die den menschlichen Verstand auf einige Zeit angenehm überraschen können, ohne demselben einen reellen Nutzen zu gewähren; wo man im Gegentheil mehr als jemals lebhaft fühlet, wie unentbehrlich sie dem Arzte, Wundarzte, Pharmaceuten, dem Kameralisten, Oekonomen und Technologen, bey der zweckmäßigen Ausübung ihrer Berufsarbeiten, ja selbst dem Künstler, Manufakturisten und Handwerker bey der Ausübung ihrer mechanischen Beschäftigungen geworden ist; in einem solchen Zeitraume, wo noch überdies der, durch einen noch vor kurzen unabsehbaren Krieg, in welchen ganz Europa beynahe verwickelt war, unterdrückte Flor der Künste und Wissen-

schaften, sich wieder empor zu heben strebt, und durch die angenehme Erwartung eines baldigen allgemeinen Friedens, mit neuen Kräften begabt, neu aufzukeimen beginnet; wo selbst der immer mehr zunehmende Luxus, und die davon abhängende kaum zu befriedigende Vervollkommung der Bedürfnisse zu unsrer Bequemlichkeit, unter fast allen Nationen einen Wetteifer veranlasset hat, Künste und Manufakturen auf den höchsten Gipfel der Vollkommenheit zu erheben; in einem solchen Zeitraume bedarf ohnstreitig derjenige keine große Entschuldigung, der es sich angelegen seyn lässet, zur Vervollkommung alles dessen, auch sein Schärflein beyzutragen.

Wem kann es aber unbekannt seyn, wie groß der Einfluß der Salze, und vorzüglich der sauren Salze, auf die Zerlegung, Veredlung, oder sonstige Zugutemachung der natürlichen Körper ist; aber wo haben wir ein Werk, daß diesen Gegenstand in der Vollständigkeit behandelte, daß es als ein allgemeines Handbuch, für denjenigen angesehen werden könnte, der es zum Nutzen in seinen täglichen Beschäftigungen gebrauchet. Die mehrsten chemischen Handbücher können sich auf eine weitläufige Auseinandersetzung dieses Gegen-

standes nicht einlassen. Einzelne Werke über diese Gegenstände sind mir, Rosseaus Abhandlung über die Salze ꝛc. ausgenommen, nicht bekannt; jenes Werk ist aber dem jetzigen Zustande unserer Kenntnisse gar nicht angemessen. Macquers chemisches Wörterbuch behandelt zwar diesen Artikel weitläufig genug, aber doch nicht in einer solchen systematischen Ordnung wie sie für ein Handbuch dieser Art passend wäre.

Meine Ueberzeugung von dem Werthe eines chemischen Lehrbuchs über die sauren Salze, in dem diese Stoffe, sowohl ihrer Geschichte als ihren Eigenschaften nach, mit Präcision und gehöriger Vollständigkeit abgehandelt wären, das man dem Arzte, Wundarzte, Pharmaceutiker, Technologen, Manufakturisten, als ein nützliches Handbuch empfehlen könnte, veranlasseten in mir schon lange den Wunsch, eine eigne Arbeit dieser Art beginnen zu können; je mehr sich aber meine Berufsarbeiten täglich häufen, je weniger sehe ich mir jemals diejenige Muse zu Theil werden, die ein solches Unternehmen nothwendig voraussetzt. Dieses war die Ursache, weshalb ich den Herrn Doktor Bourguet, einen hoffnungsvollen jungen Gelehrten, der sich bereits durch seine

sehr wohl gerathene Uebersetzung der Prevostischen *) Abhandlungen über Magnetismus und Wärmestoff auf eine rühmliche Art bekannt gemacht hat, zur Bearbeitung des gegenwärtigen Werks veranlassete. Das Original, wovon diese Uebersetzung veranstaltet worden, ist der Artikel Acide von Hrn. Guyton Morveau, in dessen vor einigen Jahren herausgekommnen Encyclopedie methodique de Chymie &c. einem zwar voluminösen und theuren, aber sehr schätzbaren Werke, aus dem ich bereits die Artikel Adhaesion und Affinité, vom Hrn. D. Veit übersetzt herausgegeben habe. Hr. D. Bourguet hat sich dieser Arbeit mit ganz dem Fleiße und Genauigkeit unterzogen, die sich von seinen Talenten, und der Ihn beseelenden Liebe für die Naturwissenschaf-

*) Vom Ursprunge der magnetischen Kräfte. Von Herrn P. Prevost, Mitglied der Königl. Akad. der Wiss. zu Berlin, und Professor zu Genf. Aus dem Französischen von D. L. Bourguet. Mit einer Vorrede von D. F. A. C. Gren. Halle 1794. Die zweyte Abhandluug über die Wärme, wird in kurzem in eben dem Verlage erscheinen.

schaften, erwarten ließ. Mein Verdienst um dieses Werk ist also sehr gering; wenn ich mich aber nicht sehr irre, so wird dadurch eins der nützlichsten Werke auf deutschen Boden verpflanzt, und zwar zu einer Zeit, wo es am wünschenswerthesten war; und ich glaube daher wenigstens auf das kleine Verdienst dabey Anspruch machen zu dürfen, daß ich eine für meine Landsleute nützliche Arbeit veranlasset habe. Es wäre übrigens sehr leicht gewesen, die Bogenzahl dieses Werks, durch eine Menge Anmerkungen zu vermehren, ich bin aber nicht stolz genug um glauben zu können, daß ein an sich selbst nützliches Werk, durch ein paar Anmerkungen von mir, in den Augen des Publikums einen größern Werth würde haben erhalten können, als den, den man ihm auch ohne alles fremde Zuthun, nicht absprechen kann. Ueberdies hat Hr. Dr. Bourguet nicht nur in einzelnen eingeschalteten Noten, sondern auch in einigen besonders angehängten Anmerkungen alles dasjenige ergänzt, was allenfalls, zu Folge einiger Veränderungen in Meinungen und Lehrsätzen der neuern Chemisten zu ergänzen nöthig war. Ich habe das Manuscript vor dem Abdruck nochmals durchgesehen, und mit dem Original verglichen; und ich bin überzeugt, daß man es auch ohne

meine Empfehlung, als eine ihres Verfassers, des großen, über mein Lob erhabenen, Guyton Morveau, würdige Arbeit, anerkennen wird.

Berlin, im April 1796.

D. Hermbstädt,
Königl. Rath und Professor.

Ueber

die Säuren.

Vorerinnerungen des Uebersetzers.

Die vorzüglichsten Chemisten theilen sich jetzt in zwey Hauptclassen: in solche, die das **Lavoisiersche** System rein annehmen, und in solche, die zwar die **Lavoisierschen** Sätze als richtig anerkennen, aber doch ohne Beyhülfe eines Brennbaren (das nun freylich vom **Stahlschen** Brennbaren verschieden ist) die Phänomene nicht genugthuend erklären zu können glauben.

Den erstern zufolge bestehet die Lebensluft aus dem Sauerstoff (Oxygène) durch Wärmestoff und Lichtstoff luftförmig gemacht *).

Wenn

*) Siehe Lavoisiers System der antiphl. Ch. von Hermbstädt übersetzt. Berlin und Stettin, bey Nicolai 1792.

Wenn der Sauerstoff an einem Körper (und ein solcher Körper, der den Sauerstoff zu binden vermag, heißt nach diesem System ein Brennbarer) gebunden wird, so werden Licht und Wärme frey und bringen die Erscheinung des Feuers zuwege; hier geschiehet alles durch eine einfache Verwandtschaft.

Nach dem neuen phlogistischen Systeme, welches ich künftig das Richtersche nennen werde, weil ihm Richter *) die Gestalt gegeben, die es jetzt hat, ist das Sauerstoffgas, bloß durch Wärmestoff expandirter Sauerstoff, in den brennbaren Körpern ist ein subtiler an sich nicht expansibler Stoff gebunden, der, mit dem Wärmestoff in gewissen Verhältnissen combinirt, die Erscheinung des Lichts zuwege bringt. Ist nur gerade soviel Wärmestoff vorhanden, als hinreicht, um diesen Lichtstoff zum Lichte zu expandiren, so erfolgt bloßes Leuchten, ist ein Ueberschuß, der jedoch nicht ein gewisses Verhältniß übersteigen darf, (denn bey einem zu großen Ueberschusse des Wärmestoffs wird das Leuchten unmerkbar) vorhanden, so ist das Licht zugleich erwärmend. Diesen Lichtstoff

*) Richter über die neuern Gegenstände der Chemie, 3tes Stück. Breslau und Hirschberg 1793, bey Korn dem ältern.

stoff nennt **Richter** Phlogiston. Das Verbrennen geschiehet nach ihm folgendermaßen: durch die Verbindung eines Körpers mit dem Sauerstoff wird der Wärmestoff aus dem Sauerstoffgas, und der Lichtstoff (das Phlogiston) aus dem brennbaren Körper frey, beyde verbinden sich mit einander, und bringen in den meisten Fällen Feuer zuwege, hier geschiehet also das Verbrennen vermöge einer doppelten Wahlverwandtschaft. Ein brennbarer Körper ist demnach Richtern zufolge ein solcher, der Lichtstoff (Phlogiston) gebunden enthält, und zum Sauerstoff Verwandtschaft besitzt *).

Morveau's Phlogiston ist nun freylich nicht das **Richtersche**, dies wird aber den Leser in den wenigsten Fällen in Schwierigkeiten verwickeln, und wo dies geschehen könnte, wie bey der Kohlensäure (Luftsäure) z. B., werde ich eine erläuternde Note beyfügen.

Girtanner nimmt das **Lavoisiersche** System in so weit rein an, nur darin weicht er von **Lavoisier** ab, daß er glaubt, Licht werde durch schnelles Freywerden des Wärmestoffs hervorgebracht

*) Das Richtersche System ist auch vorgetragen in Grens systematischem Handbuche der Chemie, zweyte ganz umgearbeitete Auflage. Halle 1794.

bracht (siehe **Girtanners** Anfangsgründe der antiphl. Chemie 1792, Seite 73, Zeile 2 von unten). Die meisten Naturforscher finden diese Meynung vom Lichte unstatthaft, denn, sagen sie, bey dem Leuchten des Phosphors bey der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre wird nur wenig Wärmestoff allmählig frey. Mischt man hingegen concentrirte Schwefelsäure (Vitriolöl) mit Wasser, so wird augenblicklich sehr viel Wärmestoff frey, und doch bemerkt man kein Leuchten.

Voigt nimmt zwey besondere Brennstoffe an, sein System ist von allen bisherigen beträchtlich verschieden. (**Voigts Versuch einer neuen Theorie des Feuers, Verbrennens** &c. Jena 1793). Es würde hier zu weitläuftig seyn, es auseinander zu setzen, auch hat solches bishero kein sonderliches Glück gemacht.

Einleitung.

Im gemeinen Leben pflegt man mit dem Namen Säure eine jede Substanz zu belegen, die auf der Zunge eine lebhafte und stechende Empfindung hervorbringt, in der wissenschaftlichen Sprache aber würde diese Erklärung nur einen sehr unvollkommenen Begriff von demjenigen geben, was man unter dem Worte Säure verstehet, denn dieser Geschmack ist nur eine der schwächsten Wirkungen der Säuren, ob er gleich aus den viel wichtigern Eigenschaften, die den Körpern dieser Classe wesentlich sind, nothwendig folgt.

Die Erklärung der Säure ist der Schlüssel zur ganzen Chemie, nicht allein, weil es die Säuren sind, welche die zahlreichsten und schönsten Erscheinungen hervorbringen (sie sind ja die gewöhnlichsten Mittel, die man bey den chemischen Operationen anwendet); sondern auch deswegen, weil es sichtbare und palpable Wirkungsmittel (agens) sind, deren Wirkungen in die Sinne fallen; sie unterscheiden sich darin von einigen andern vielleicht mächtigern Flüssigkeiten, die aber so subtil sind, daß wir nur durch Schlüsse zur Kenntniß ihrer Wirkungen gelangen; man kann demnach sagen, die Chemie der Säuren sey es, die den ersten Grund zur Wissenschaft gelegt hat, und welche dem allgemeinen Sy-

 steme

steme unserer Kenntnisse in diesem Theile zur Grundlage dient.

Es ist inzwischen für Anfänger nichts schwieriger, als sich einen richtigen Begriff von der Säuren Eigenschaft zu machen, um so mehr, da sie solche mit der alkalinischen Eigenschaft vereinbaren müssen, letztere, die dem Wesentlichen nach wohl dieselbige ist, scheint dem Anfänger unter andern Verhältnissen der erstern entgegen gesetzt. Die Vergleichungen mechanischer Wirkungen, die Farben Veränderungen, die man ihnen als charakteristische Eigenschaften vorstellt, schaden der Wahrheit mehr, als sie dienen, selbige verständlicher zu machen, wenn man diesen Beobachtungen nicht eine genaue Definition vorangeschickt hat. Ich will es versuchen eine solche zu geben.

Man muß erstlich wissen, daß bey den chemischen Processen der Natur, so wie in unsern Laboratorien alles durch Auflösungen geschiebet, nur entstehet jede Auflösung aus der wechselseitigen Anziehung der Bestandtheile zweyer verschiedenen Körper aufeinander.

Wenn man nun fragt, was Säure sey, so antworte ich: es ist unter den palbablen Substanzen das kräftigste Auflösungsmittel, dasjenige, welches auf die größte Anzahl von Substanzen wirkt, es ist, wie Newton vortreflich sagt, dasjenige, welches stark anziehet und stark angezogen wird. Dieser große Mann hat das Daseyn einer veränderlichen und von der Masse unabhängigen Anziehungskraft gemuthmaßt; Büffon war es vorbehalten, zu beweisen, daß die physischen Ursachen dieser Ungleichheit der Macht nothwendig in der Ungleichheit derjenigen Abstände liegen, welche die Figur der Kör-

per

per bey solchen Anziehungen bewirken, die in der Nähe statt finden.

Die Geschichte der Wissenschaft bietet uns eine Uebersicht der Irrthümer dar, die dem Lichte vorangegangen sind, welches einige große Männer über diesen Gegenstand verbreitet haben: als man die verborgenen Eigenschaften zu verlassen anfing, sahen die meisten Chemisten die Säuren als ein Salz an, das aus kleinen spitzen Theilen bestehet, die die Geschmacksnerven reitzten, und das Alkali als ein leeres Salz, welches mit den Säuren in Gährung geriethe. So redet davon ein pariser Arzt, Namens André, in dem Werke, welches er 1667, um die Einwürfe des berühmten Boyle zu beantworten, herausgab; Homberg erklärte ebenfalls das Brausen der Auflösungen dadurch, daß er annahm, die Materie des Lichts stoße die sauren Theilchen in die Poren der Alkalien; Stahl bestritt bald das System dieser blos mechanischen Zertheilung, und zwar vorzüglich in seiner Abhandlung von den Salzen; Keil war auf dem Wege zur Wahrheit in seinen Lehrsätzen über die Gesetze der Attraction; inzwischen verließ Lemery diese Lehre nicht; man hing damals so fest daran, daß der berühmte Arzt (de Senac), welcher zuerst den Gedanken hatte, Newton und Stahl einander zu nähern, noch die Analogie der Poren gebrauchte, um die ungleiche Wirkung der Säuren auf verschiedene Körper zu erklären. Einige Chemisten, wie Venel, kehrten lieber zu den sympathetischen oder verborgenen Eigenschaften zurück, als daß sie die mechanische Erklärung durch Spitzen, oder die Auflösung durch Anziehung angenommen hätten; Macquer endlich ist der erste gewesen, der wirklich die

physischen Gesetze auf die Erklärung der chemischen Erscheinungen angewendet hat *).

Nachdem wir die wahre Definition von der Säure gegeben haben, müssen wir die Kennzeichen, oder vielmehr die Eigenschaften anzeigen, durch welche man sie gewöhnlich erkennt.

Die Säure hat einen piquanten Geschmack, das heißt, sie übt auf das Geschmacks-Organ eine lebhafte und schnelle Wirkung aus, die bey einem etwas erhöhten Grade der Intensität schmerzhaft werden würde. Diese Eigenschaft ist eine nothwendige Folge von dem Vermögen, welches ihr unsere Definition beylegt, denn es ist ganz natürlich, daß dasjenige, welches stark anziehet, welches strebt, sich durch Combination Theile des Körpers, den es berührt, zuzueignen, in demselben einige Alteration zuwege bringe. Jede animalische Substanz ist aus Bestandtheilen zusammen gesetzt, zu welchen die Säure eine größere oder geringere Verwandtschaft hat; raubte sie ihm auch nur den wäßrichten Bestandtheil, den sie begierig aufnimmt, so wäre dies schon hinreichend, um begreiflich zu machen, daß die Säure einen animalischen Körper nicht berühren könne, ohne in seiner Art zu seyn, eine Veränderung zu bewirken.

Eine andere Eigenschaft, die man gewöhnlich benutzt, um die Gegenwart einer Säure zu erkennen, ist die Veränderung der blauen Pflanzenfarben in Roth, hierzu wendet man gewöhnlich das Lakmus-Infusum, den

*) Guyton Morveau's allgem. Grundsätze der chem. Affinität oder Wahlanziehung, mit Anmerk. von Hermbstädt. Berlin 1794. S. 77.

den Violensirup und mehrere andere Substanzen an, deren in allen chemischen Lehrbüchern unter der Rubrik Reagentien Erwähnung geschiehet. Dies ist aber, wie ich schon gesagt habe, nur eine Eigenschaft, aber kein wesentliches Kennzeichen; diese Veränderung geschiehet vermittelst einer wahren Verwandtschaft der Säure zu dem färbenden Stoffe, und es ist ja den Zusammensetzungen eigen, neue Eigenschaften zu erlangen, welche ihre Bestandtheile vorher nicht besaßen; die hier erlangte Eigenschaft ist demnach, das Licht auf eine verschiedene Art zurück zu werfen. Der Beweis, daß die Farbe nicht, wie man es lange geglaubt hat, zerstört, oder, um genauer zu reden, daß sie einzig und allein durch die Zusammensetzung zerstört sey, liegt darin, daß die blaue Farbe wieder erscheint, sobald die Säure davon getrennt wird, sie mag nun durch ihre eigene Flüchtigkeit verfliegen, wie die Luftsäure (Kohlensäure) oder der nähern Verwandtschaft eines andern Körpers weichen, wie es der Fall ist, wenn man die Säure mit Alkali sättigt; wenn die blaue Farbe vorher durch ein Alkali in Grün oder die gelbe des Curcuma in Roth verändert war, so würde diejenige Substanz, die sie dadurch in ihren ursprünglichen Zustand wieder versetzte, daß sie sich des Alkalis bemeisterte, eine eben so sichere Anzeige von ihrer sauren Natur geben, als wenn sie wirklich das blaue Papier roth gefärbt hätte.

Man setze noch hinzu, daß nicht alle blaue vegetabilische Farben durch alle Säuren verändert werden; das Infusum des Lackmußes ist die einzige, worauf die Luftsäure eine bemerkbare Wirkung äußert, der Essig röthet das blaue Zuckerpapier nicht, und der Indigo widerstehet

het sogar der concentrirten Vitriolsäure (Schwefelsäure). Es ist endlich möglich; daß es Säuren gebe, die zu dem Extractivstoff der blauen Pflanzentheile gar keine Verwandtschaft haben, wie es welche giebt, die nur auf die Farben dieser oder jener Vegetabilien wirken. Der weiße Arsenik verhelet ohnstreitig eine Säure, die nur unvollkommen gesättiget ist, und hat schon die Eigenschaft verloren, diese Veränderung zu bewirken. Die reine Luft und das Feuer wirken wie die Säuren, und noch mit weit größerer Kraft, auf eine unendliche Anzahl von Körpern, und demohngeachtet äußert sich ihre Wirkung nicht durch eine so schnelle Veränderung der Farben.

Wir wollen es uns demnach genügen lassen, in diesem Phänomen ein vortheilhaftes Mittel zu suchen, uns in der Praxis von der Gegenwart derjenigen Säuren zu versichern, von denen uns die Beobachtung gelehrt hat, daß sie diese Eigenschaft besitzen, und daraus keinesweges ein wesentliches Kennzeichen der Säure überhaupt machen.

Das Aufbrausen mit den Alkalien, den Erden und den Metallen setzten die alten Chemisten noch unter die Anzahl der charakteristischen Kennzeichen der Säuren; es ist wohl wahr, daß sich bey den meisten sauren Auflösungen, Gasarten entwickeln, die sich in Bläschen sammlen, und eine Art von sehr bemerkbarem Kochen zuwege bringen, aber nur erst in den letzten Zeiten ist man mit demjenigen, was bey diesen Operationen vorgehet, und mit der Natur der Gasarten bekannter geworden. Es kann aber die Verbindung eines Körpers mit einer Säure ohne bemerkbarem Aufbrausen von statten gehen, wenn der angegriffene Körper gegenwärtig mit kei-

ner Gasart verbunden ist *), die kaustischen Alkalien und Erden verbinden sich mit den Säuren ohne Aufbrausen, auch dieser Umstand ist demnach nur zufällig, ihn zu beobachten ist allerdings in der Praxis nützlich, er hängt aber keinesweges von der eigenthümlichen Wirkung der Säuren ab.

Der wesentliche Charakter der Säure bestehet demnach in dieser auflösenden Kraft, welche sie auf die meisten, auch die festesten Substanzen äußert. Sie ist um so thätiger, je freyer die Säure ist, und nimmt in eben dem Maaße ab, wie die Säure gesättigt wird, in der Verbindung verliert die Säure ihre Eigenschaften, verändert die Eigenschaften des Körpers, mit welchem sie sich verbindet, und bringt dasjenige hervor, was man ein Neutral- oder Mittel-Salz nennt; in diesem Zustande behält sie inzwischen noch das Bestreben, sich vollkommener zu sättigen, sobald man ihr eine Substanz darbietet, zu welcher sie eine nähere Verwandtschaft hat. Alle diese Wirkungen faßt unsere Definition in sich.

Ehe

*) Wenn der Verfasser von Gasarten redet, die mit festen Körpern verbunden sind, so ist dies eigentlich von ihren Basen zu verstehen; er redet in der Folge sehr oft von der Verbindung verbrennlicher Körper mit (der Lebensluft) dem Sauerstoffgas, da muß man denn jedesmahl statt (Lebensluft, Lebensluftbasis) Sauerstoffgas, Sauerstoff lesen, dies ein für allemahl.

Kreide enthält die Basis des (luftsauren Gas), kohlensauren Gas und löst sich in (dephlogistisirter) übersaurer Salzsäure ohne Aufbrausen auf, macht demnach (auch im System des Verfassers) von der Regel eine Ausnahme, daß sich nur luftleere Erden und Alkalien ruhig auflösen.

Ehe wir zur Betrachtung der besondern Eigenschaften einer jeden Säure übergehen, ist es der Mühe werth, zu wissen, was man von dem Ursprunge und der Bildung der Säuren gedacht hat, und vorzüglich zu bestimmen, ob es in der That eine ursprüngliche und allgemeine Säure gebe, wovon alle andern nur Modificationen sind.

Einige Chemisten haben mit Paracelsus ein salinisches Element oder allgemeines saures Princip angenommen, welches allen Verbindungen, die es eingehet, seinen Geschmack und seine Auflösbarkeit mittheilt. Becher gieng einen Schritt weiter, er glaubte, daß, obgleich die Säure eine der einfachsten Substanzen seyn müsse, so sey doch kein Grund vorhanden, sie unter die Elemente zu rechnen, und er nahm an, sie werde durch die Verbindung des Wassers mit der verglasbaren Erde gebildet. Stahl hielt dafür, diese Meynung sey durch die Destillation der (Vitriolsäure) Schwefelsäure mit einem wesentlichen Oele bewiesen, er lehrte, diese Säure, die mächtigste von allen, und die am häufigsten in der Natur vorkömmt, sey in der That das allgemeine salinische Princip. Diese in der That von allen Beweisen entblößte Theorie ist bis in den letzten Zeiten ziemlich allgemein angenommen worden.

Unter den neuern kann man anführen: Meyer der das Princip der Säure in eine besondere Substanz setzte, welche er Causticum, oder fette Säure, nannte; Sage, der die Phosphorsäure als die primitive Säure annimmt, durch deren Beytritt alle andere gebildet werden; Valerius, der in seiner Abhandlung vom Ursprunge der Welt behauptet, das salinische Princip entstehe aus der Verbin-

dung

dung des Wassers mit der Wärmematerie, und diese Behauptung darauf stützt, daß destillirtes Wasser in einer verschlossenen Flasche der Sonne ausgesetzt mit der Zeit saure Eigenschaften bekömmt. Aber diese Hypothesen in einem Zeitpunkte vorgetragen, wo man übereingekommen zu seyn scheint, alle diejenigen Systeme zu verwerfen, die sich nicht auf genaue Versuche stützen, haben unter den aufgeklärten Männern wenig Anhänger gefunden. Folgende Thatsachen haben sie ihrer Aufmerksamkeit würdiger geachtet, sie können auch wirklich dazu dienen, diesen wichtigen Punkt der Theorie aufzuklären.

Die Verfasser der Anfangsgründe der Chemie für die Academie zu Dijon, durch die schönen Versuche des Lavoisier von der Gegenwart der Lebensluft (Basis oder des Oxygène B) in der Salpetersäure versichert, und nachdem sie beobachtet, das der Schwefel und der Phosphor, wenn sie in den Zustand der Säure übergehen, eine Quantität Luft absorbirten, (die Luft, worin die Operation vorgenommen wird, vermindern B) haben zu vermuthen angefangen, daß dies Fluidum (seine Basis B) als ein Bestandtheil in allen Säuren existire, daß es ihrer wäßrichten Verbindung *) wesentlich sey, mit einem Worte, daß es wohl die wahre allgemeine Säure, das saure Element seyn könnte, und so bey der Verbrennung des Schwefels die Stelle der Schwefelsäure vertrete, die im Schwefel nicht gebildet vorhanden ist.

Lavoisier

*) Warum denn nur ihrer wässerichten Verbindung? der Sauerstoff ist ja auch in der concreten Phosphorsäure und in den Crystallen der (dephlogistisirten) übersauren Salzsäure ꝛc. ebenfalls enthalten.

Lavoisier hat diese Ideen in seinen in den Denkschriften der Pariser Academie der Wissenschaften für das Jahr 1778 abgedruckten allgemeinen Betrachtungen über die Beschaffenheit der Säuren *) entwickelt, nachdem er daselbst durch eben so sinnreiche als genaue Versuche bestimmt hat, daß die Zuckersäure, die in der zur Bereitung angewendeten Salpetersäure als Bestandtheil enthaltene respirable oder Lebensluft (Basis B) zurückbehält, schließt er, diese Luft (die Basis dieser Luft B) sey das wahre Oxygène oder sauermachende Princip, und, wenn sich selbige mit irgend einem Körper **), ohne ihn zu zersetzen, verbinde, er solchen in eine besondere Säure umwandle, die außer den gemeinschaftlichen Eigenschaften, die allen Säuren zukommen, noch andere besitzt, die ihr eigenthümlich sind. Wir werden noch mehrmahls und vorzüglich bey Gelegenheit der Vitriolsäure (Schwefelsäure), der Zuckersäure (Sauerkleesäure), und an andern Orten zu bemerken Gelegenheit haben, daß wir weit entfernt sind, die Erklärung, in welcher Lavoisier das Phlogiston durchaus entbehren zu können glaubt, in ihrem ganzen Umfange anzunehmen; dies hat aber auf die Wahrheit seiner Beobachtungen und der nothwendigen Folgen derselben, die wir eben angeführt haben, keinen Einfluß. Büffon, der tiefe Den-

*) Diese Abhandlung befindet sich auch in Lavoisiers physikalisch chemische Schriften, aus dem Französischen gesammlet und übersetzt mit Anmerk. von C. E. Weigel. Greifswald 1785, 3ter Band, Seite 211.

**) Das Hydrogene ist ein Körper, womit das Oxygène Wasser und keine Säure bildet; macht also von dieser Regel eine Ausnahme.

Denker, der so oft Geheimnisse der Natur errathen hat, sagt schon im ersten Bande seiner Supplemente, er sehe die Bildung der Säuren, durch das Feuer und die fixe Luft als erwiesen an.

Landriani ist in seinem Opuscoli scelti &c. noch weiter gegangen: er glaubt, die Luftsäure (Kohlensäure) sey die allgemeine Säure, weil er Luftsäure (Kohlensäure) erhielt, indem er verschiedene Säuren mit brennbaren Substanzen behandelte; seine zur Berichtigung der Begriffe von den Gasarten sehr wichtigen Versuche scheinen mir keine andern Folgerungen nothwendig darzubiethen, als daß Lebensluft (Basis B) in allen Säuren gegenwärtig sey, die sich bey ihrer Entbindung mit dem Phlogiston vereinigt, und so Luftsäure bildet *).

Man kann deswegen nicht sagen, alle Säuren können in eine einzige umgeändert werden, denn es ist in der That nur einer von den Bestandtheilen dieser Säuren, der in Luftsäure umgeändert werden kann. Wenn man so den zu weit ausgedehnten Folgerungen des Landriani Schranken setzt, so kommen seine Vorstellungen, wie man siehet, mit dem Lavoisierschen System gänzlich überein, und bestätigen, was Lassone (Mémoires de l'Acad. Jahr 1776) sagt, indem er von seinen Versuchen über die Salpetersäure Rechenschaft giebt, daß nähmlich auch andere Säuren durch einige Veränderungen Luftsäure von eben derselben Art hervorbringen können, und daß man, wenn dieser Satz mehr bestätigt seyn wird, zu einer genauern Kenntniß der

wahren

*) Die Berichtigung dieser Erklärung nach den neuern Ideen wird man unten im Abschnitte von der Luftsäure (Kohlensäure) finden.

wahren Bestandtheile gelangen würde, welche die Säuren diese Hauptwirkungsmittel bey allen Operationen der Natur ausmachen und modifiziren.

Die der größten Anzahl der Säuren gemeinschaftlichen Eigenschaften sind:

1) Auf der Zunge einen piquanten Geschmack zu erregen.

2) Die blauen Pflanzenfarben roth zu färben.

3) Die durch Alkalien veränderten Farben wieder herzustellen.

4) Sich mit dem Wasser leicht, und wenn sie sehr concentrirt sind, sogar manchmahl mit Erhitzung und Kochen zu verbinden.

Auf dem nassen Wege können sie nur in so fern wirken, als sie flüssig sind. Manche können durchs Feuer nicht in concretem Aggregationszustande dargestellt werden. Entweder sie entweichen in Dampfgestalt, sie zersetzen sich, oder sie ziehen aus der Atmosphäre wieder Feuchtigkeit an, so wie die Wärme das in ihnen befindliche Wasser verflüchtigt.

5) Dem Gefrieren bis zu einem gewissen Grade zuwider stehen; man wird sehen, daß die Vitriolsäure (Schwefelsäure) selbst durch Kälte zum festen Körper werden kann.

6) Verschiedene Gasarten hervorzubringen, wenn sie gewisse Combinationen eingehen.

7) Das Phlogiston *) um so begieriger aufzunehmen, je einfacher sie sind.

8)

*) Wie diejenigen Chemisten, die mit Lavoisier gar kein Phlogiston annehmen, sich die Erscheinungen, bey welchen die Säuren, unserm Verfasser zufolge, Phlogiston auf-

8) Mit den Alkalien, Erden und Metallen Neutral- und Mittelsalze zu bilden.

9) Mit dem Weingeiste ätherische Oele zu bilden.

10) Die alkalinischen Auflösungen niederzuschlagen.

11) Es ist ausgemacht, daß einige Säuren auf einander wirken; diese Einwirkung aber schränkt sich nicht darauf ein, ein neues Auflösungsmittel zu bilden, welches aus den beyden Säuren, so wie sie vor der Mischung waren, bestehet; es scheint, daß jedesmahl, wenn neue Verwandtschaften entstehen, eine von beyden Säuren zersetzt werde.

12) Man kann nicht zweifeln, daß die Säuren auf die Neutralsalze und besonders auf die ihrer Art wirken, daß sie mit ihnen eine wirkliche Verbindung eingehen, und daß ihre Auflösungskraft dadurch merklich geschwächt werde. Dies ist eine Thatsache, worauf die Chemisten, meines Erachtens, noch nicht aufmerksam genug gewesen sind; alle Salze inzwischen, die man nur durch einen Ueberschuß von Säure auflösbar machen kann, und alle Auflösungen, die es unmöglich ist zur Sättigung zu bringen, geben hiervon Beyspiele ab.

Wenn sich nun die Säuren mit den Neutralsalzen verbinden, ohne sie zu zerlegen, wenn die Körper, die den Säuren zu Basen dienen, ihre Action wechselseitig auf einander ausüben, wenn endlich auch die Neutralsalze eine große Anzahl von Körpern angreifen, so scheint es mir erwiesen, daß eine jede Substanz, sie sey nun

aufnehmen, denken, werde ich in der Folge zu erklären Gelegenheit haben.

nun einfach, oder mehrfach zusammengesetzt (surcomposé) eine auflösende Kraft, eine Kraft sich mit andern zu verbinden, besitze, und daß die Säuren hier nur den Vortheil der Uebermacht haben.

13) Es ist zwar wohl einige Aehnlichkeit in der Art, wie alle Säuren auf die verschiedenen Basen wirken; der Gang der Verwandtschaften aber ist nicht derselbige, und diese Verschiedenheit macht den Reichthum der Chemie aus, weil sie die Mittel der Kunst und ihre Producte vermehrt. Es ist demnach unmöglich, diese Verwandtschaften unter einem gemeinschaftlichen Titel aufzuführen; inzwischen glaube ich hier einige Bemerkungen machen zu müssen, um von den verschiedenen Erscheinungen, die die Säuren Verbindungen darbiethen, einen Begriff zu geben.

14) Man gab es sonst für eine allgemeine Regel aus, daß die Säuren zu den Alkalien mehr Verwandtschaft hätten, als zu irgend einer andern Substanz; dies kömmt daher, weil man die reinen oder caustischen Alkalien von den mit Luftsäure (Kohlensäure) verbundenen nicht unterschied, diese letztere bewirkt eine doppelte Verwandtschaft. Wir werden sehen, daß die Alkalien sich die meisten Säuren von der Kalkerde, und vorzüglich von der Schwererde rauben lassen.

15) Die Säuren lösen die Metalle auf, nie aber im Zustande eines mit seinem Phlogiston*) vollkommen verbundenen Metalls, sie müssen ihre Einwirkung dadurch anfangen, daß sie ihnen einen Antheil dieses

*) Nach Lavoisier eines noch mit gar keinem Sauerstoff verbundenen Metalls.

ses Stoffs rauben *), welcher sich gewöhnlich (mit dem Wasserstoff verbunden und durch Wärmestoff expandirt B nach Richter) unter der Form des entzündlichen Gas (Wasserstoffgas) entwickelt.

Wenn das Phlogiston durch eine stärkere Verwandtschaft am Metallkalke gebunden ist, findet keine Auflösung statt. Daher kömmt es, daß sich verschiedene Säuren sehr leicht mit einem Metallkalke verbinden, dessen König sie nicht hätten angreifen können.

16) Ein Metallkalk muß aber auch vom Phlogiston nicht zu sehr entblößt **) seyn, um sich mit den Säuren zu verbinden, oder auch nur mit ihnen verbunden zu bleiben; der Essig löset vom wohl verkalkten Eisen nichts auf, und der Eisenvitriol zersetzt sich, so wie die Luft ihm das Phlogiston, welches zum Aneignungsmittel diente, raubt.

17) Ein Metall kann in derselbigen Säure mit mehr oder weniger Phlogiston (und Sauerstoff B nach R) aufgelößt enthalten seyn, alsdann haben die Auflösungen nach diesem Umstande merklich verschiedene Eigenschaften. Die Salpeter-Säuren, Quecksilber- und Kupferauflösungen liefern hievon Beyspiele.

*) Nach Lavoisier ihnen erst einen Antheil ihres Sauerstoffs abtreten, den verlohrnen Sauerstoff reißen sie wieder aus dem Wasser an sich, so wird der zweyte Bestandtheil des Wassers, der Wasserstoff frey, und bildet durch Wärmestoff expandirt Wasserstoffgas (brennbares Gas).

**) Nach Lavoisier nicht schon mit zu vielem Sauerstoff verbunden seyn, weil sonst das Metall nicht mehr zum Sauerstoff eine größere Verwandtschaft hat, als der Sauerstoff zur Basis der angewendeten Säure.

18) Manchmahl verbindet sich die Säure selbst mit dem Phlogiston, welches sie aus den Metallen los macht, und alsdann verändert sie ihren Zustand. (Siehe phlogistisirte Vitriol-Säure Schweflichte oder unvollkommene Schwefel-Säure) *). Manchmahl ist es auch nur die Basis der Säure, welche sich mit dem Phlogiston verbindet, wie dies bey der Bildung der Salpeterluft der Fall ist.

19) Manchmahl bemeistert sich die Säure auch nur des Phlogistons des Metalls, und behält nur einen sehr geringen Antheil der Erde aufgelößt zurück **).

20) Endlich geschiehet es, daß, wenn man einer Säure einen recht dephlogistisirten Metallkalk darbiethet, die Auflösung vermöge desjenigen Phlogistons von statten gehet, welches die Säure selbst enthält, und welches ihr durch die größere Verwandtschaft des Metallkalks zu selbigem entrissen wird; so verbindet sich der schwarze Braunsteinkalk mit mehreren Säuren, die auf solche Art wirklich zersetzt werden ***).

Die Reduktion der Quecksilberkalke zu regulinischen Kügelchen durch bloßes Digeriren mit Ameisensäure bietet ein auffallendes Beyspiel von der Zersetzung einer Säure durch das Spiel der Verwandtschaften, sogar auf nassem Wege, dar.

Nachdem wir dasjenige vorgetragen haben, was über die Natur und die Eigenschaften der Säuren überhaupt

*) Dort werde ich die Lavoisierschen Ideen über diesen Gegenstand anführen.

**) Siehe Salpeter-Säure bey Gelegenheit der Zinnauflösung.

***) Siehe Salz-Säure.

haupt am ausgemachtesten ist, wollen wir uns mit ihrer Eintheilung beschäftigen.

Lange hat die Chemie nur sechs Säuren besessen, seit einigen Jahren aber ist die Zahl derselben um mehr als das dreyfache vermehrt worden, und es ist nicht zu verhehlen, daß mehrere Personen die Nachricht von diesen Entdeckungen mit einer Art von Widerwillen empfangen haben; einige verwarfen aus Systemsucht alles dasjenige, wofür sie in ihrem System keinen Platz aufbewahrt hatten; andere, durch die Menge von Dingen, die sie zu lernen bekamen, erschreckt, haben diese Wahrheiten unter leeren Vorwänden verachtet. Wenn man die Grundwahrheiten der Chemie überdenkt, so wird man bald einsehen, daß diese Gelehrten von uns nur in der Art zu raisonniren abweichen, und daß die Thatsachen sie bald zwingen werden, unsern Meynungen beyzupflichten, sobald sie nur mit uns eine gemeinschaftliche Logik befolgen werden. Zum Glück für die Wissenschaft haben ihre Declamationen keinen großen Eindruck gemacht, denn man hat gesehen, daß die wahren Chemisten in allen Ländern eifrig diese neuen Schätze sammleten, und sich bemüheten, durch eigene Beobachtungen den Werth derselben zu versichern.

Lavoisier hat vollkommen Recht, wenn er sagt: die Anzahl der Säuren sey noch ganz unbestimmt, da man noch nicht alle Substanzen kennt, die fähig sind, sich mit den sauermachenden Grundstoff zu verbinden.

Scheele und Bergmann glauben, die Natur habe einen großen Reichthum an mannigfaltigen Säuren, ihrer Meynung nach könnten die Erden wohl Säuren, die dem Wasser, und die metallischen Erden andere Säuren

seyn, die dem Phlogiston ihre Festigkeit verdanken, wie die Arsenikſäure zum Beyspiel, die mit einer geringen Quantität Phlogiston das Ansehen einer Erde, und mit einer größern Menge desselben, die Gestalt eines Metallkönigs bekömmt.

Die Vermuthungen dieser berühmten Chemisten verdienen wohl, daß wir uns dabey einen Augenblick aufhalten. Die erste Behauptung ist im ausgedehntesten Sinne der Definition, die wir vom Newton entlehnt haben, wahr, denn Niemand kann leugnen, daß die Natur in der That einen Ueberfluß an Substanzen habe, die stark anziehen und stark angezogen werden; mich däucht inzwischen doch, es würde einige Schwierigkeiten leiden anzunehmen, die Natur wirke nicht anders als durch Säuren; wir haben ja gesehen, daß die Neutralsalze auch ihre eigenthümliche Wirkungsart besitzen! In dieser Voraussetzung müßte man vor allen Dingen den Begriff einer Säure nicht ausschließend auf eine solche Flüssigkeit einschränken, die auf der Zunge einen Geschmack bewirkt, die blauen Pflanzensäfte röthet, Neutralsalze bildet rc. Denn die einfachern Elemente, woraus unsere gröbern Säuren bestehen, sind ohne Zweifel eben so thätig, ob sie gleich ihre Eigenschaften nicht sichtbar äußern.

Daß die Erden selbst eine Säure zum Hauptbestandtheil (pour principe) haben sollten, dies ist zwar wohl nicht unmöglich; bis jetzt sehe ich aber in der ganzen Chemie nichts, was dieser Muthmaßung einige Wahrscheinlichkeit gäbe, oder auch nur begreiflich machte, wie diese Säure durch das Wasser festgemacht werden könnte, welches, den beyden schwedischen Gelehrten zufolge,

folge, selbst eine sehr subtile und sehr leichtflüssige Elementarerde ist.

Mit dem letzten Satze hat es eine andere Bewandtniß; wenn es auch nicht unwidersprechlich bewiesen ist, daß die Metalle eigene mit dem Phlogiston verbundene Säuren sind, so wird doch diese Idee, eine der schönsten, welche die Chemie je hervorgebracht, durch mehrere sehr wichtige Thatsachen unterstützt und beynahe erwiesen, wie wir dies bey der Arsenikſäure, Molybdänsäure rc. sehen werden. Wenn man sie mit demjenigen zusammenhält, was Lavoisier sagt, daß nähmlich einige Metallkalke, wie der des Arseniks, des Eisens, und vielleicht mehrere andere mit dem sauermachenden Grundstoffe verbunden, die den Säuren gemeinschaftliche Eigenschaften erlangen (Acad. des Sciences, Jahr 1778), so siehet man mit Vergnügen, daß die Beobachtungen, welche endlich diese große Wahrheit an den Tag stellen sollten, in Frankreich keinen geringern Eindruck als in Schweden gemacht haben.

Beym jetzigen Zustande der Wissenschaft haben wir inzwischen noch nicht mehr als acht und zwanzig hinreichend bekannte Säuren; wir wollen sie einzeln abhandeln, um die Materien, woraus sie gezogen werden, und die Art sie zu bereiten, anzugeben, so wie auch die besondern Eigenschaften, womit sie begabt sind, und welche ihnen in der Reihe der Auflösungsmittel einen eigenthümlichen Platz versichern würden, wenn man auch gleich dahin käme, sie in den Zustand einer einfachern Säure zurück zu bringen; denn die Chemie umfaßt alle Verwandtschaften und die daraus entstehenden Produkte, vor der Zerlegung sowohl als nachher. Ehe wir

aber diesen Artikel schließen, wird es gut seyn, hier die Liste von allen diesen Säuren zu liefern, nach der natürlichen Ordnung der Reiche eingetheilt, woraus sie genommen werden.

Säure	Herkunft
Die Mephitische Säure oder fixe Luft (Kohlen-Säure)	wird aus den drey Reichen gewonnen.
Die Vitriolsäure (Schwefelsäure) Die phlogistisirte Vitriol-Säure (unvollkommene Schwefel-Säure nach Hermbstädt, schwefelsaures nach Girt.) Die Salpeter-Säure Die phlogistisirte Salpetersäure (unvollk. Salpeters. Hermbst., salpetersaures Girt.) Die Salz-Säure Die dephlogistisirte Salz-Säure (oxygenisirte Kochsalz-Säure Hermbst. übersaure Kochsalz-Säure Girt.) Die Königs-Säure Arsenik-Säure Die Borax-Säure Die Flußspath-Säure Die Molybdän-Säure Die Bernstein-Säure Die Tungstein-Säure	werden aus dem Mineralreiche gewonnen.
Die Essig-Säure Die Weinstein-Säure Die Sauerklee-Säure Die Zucker-Säure Die Citronen-Säure Die Holz-Säure Die Benzoe-Säure Die Gallus-Säure	werden aus dem Pflanzenreiche gewonnen.

Die

Die Phospor-Säure
Die Berlinerblau-Säure
Die Ameisen-Säure
Die Fett-Säure
Die Milch-Säure
Die Milchzuker-Säure *)

werden aus dem Thierreiche gewonnen.

Wenn man eine von den drey mächtigsten Säuren andeuten will, begreift man sie unter der allgemeinen Benennung der mineralischen Säuren, welche Benennung alsdann nur der (Schwefel-Säure) Vitriol-Säure, Salpetersäure und Salzsäure zukömmt; diese Redensart ist in unsern Zeiten uneigentlich und sogar zweydeutig geworden, inzwischen muß man sie kennen, um diejenigen Schriftsteller, die sich derselben bedienen, zu verstehen oder zu errathen.

Veigel führt unter den Pflanzensäuren noch diejenigen auf, die man aus den rothen Johannisbeeren, aus den Berberitzen und dem Geranium gewinnen kann.

Es ist aber über die eigenthümlichen Charaktere der Säuren, welche diese Substanzen liefern, noch nichts ausgemacht, eben so wenig als über die der Säuren, welche man aus dem Blasensteine der Seide rc. ziehet, wie wir es weiter unten bei ihrer Analyse sehen werden.

„In den Officinen müssen die Essig-Säure, die Arsenik-„Säure, die Borax-Säure, die Benzoe-Säure, die Bern-„stein-Säure, die Salpeter-Säure, die Kochsalz-Säure, „Retzius Weinstein-Säure, die Vitriol-Säure (Schwefel-„Säure) und die phlogistisirte Vitriol-Säure, (unvollkom-„mene Schwefel-Säure, Schwefelsaures) vorräthig seyn."

*) Ob diese Eintheilung jetzt noch richtig sey, darüber unten ein Wort.

„Da sich die Citronensäure, die Milchsäure und Luft-
„säure nicht füglich lange aufbewahren lassen, so müssen
„sie jedesmahl nach Vorschrift des Arztes bereitet werden.“

„Jede dieser Säuren muß in ihrer größten Reinheit
„angewendet werden, in den Abschnitten, die einer jeden
„insbesondere bestimmt sind, werden wir sehen, wie jede
„einzelne zu gewinnen und zu rectifiziren sey.“

„Die Säuren innerlich genommen wirken als kühlen-
„de und Fäulniß widrige Mittel, sie vermehren den Ton
„der Fibern, ja ihre stärkende Eigenschaft gehet so weit,
„daß man sie zuweilen äußerlich als Wundmittel ge-
„braucht.“

sSelten werden sie allein gegeben, beynahe immer
„verbindet man sie mit verschiedenen festen oder flüssigen
„Substanzen. In den folgenden Abschnitten werden wir
„ihre besondern Eigenschaften und die besondern Verbin-
„dungen, in welchen man sie anwendet, auseinander-
„setzen.“

I. Abschnitt. Von der Vitriol-Säure oder Schwefel-Säure *).

1. Hauptstück. Von der feuerbeständigen Vitriol-Säure oder vollkommnen Schwefel-Säure.

§. 1.

Vitriolsäure, Vitriolgeist, Vitriolöl (Schwefelsäure, Schwefelöl). Mit diesem Namen belegt man die Säure, die man aus dem Vitriol, aus den Schwefelkiesen und den gegrabenen Salzen, die man Vitriole nennt, gewinnet; weil man selbige nähmlich zuerst aus dem Eisenvitriol zog. Von diesen drey Benennungen ist die erstere die einzige, welche man noch in den Schriften solcher Chemisten antrifft, die es sich angelegen seyn lassen, die Sprache ihrer Wissenschaft zu vervollkommnen; die zweyte behalten einige bey, um eine schwache Säure zu bezeich-

*) Lavoisier, der die Säuren nach ihren Basen benennt, wenn solche bekannt sind, nennt diese Säure Schwefelsäure, hier muß sich der Anfänger vor einem Mißverständniß hüten, die ältern Phlogistiker geben nähmlich diesen Namen eben derselben Substanz, die sie auch phlogistisirte Vitriolsäure nennen, welche nach Lavoisier nichts anders als ein mit Sauerstoff nicht gesättigter Schwefel ist, und den der Leser zu Ende dieses Abschnitts kennen lernen wird.

bezeichnen, sie ist aber von der zu wünschenden Bestimmtheit weit entfernt, diese kann einzig und allein durch Angebung des specifischen Gewichts erlangt werden; was die letzte (Vitriol-Oel) anbetrifft, so haben seitdem Techmeyer und Neumann, welche bemüht gewesen sind, die Uneigenthümlichkeit derselben an den Tag zu legen, alle Chemisten ohne Unterlaß wiederhohlt, sie könne nur zu falschen Vorstellungen Anlaß geben *); es ist zu hoffen, sie werde endlich auch sogar aus den Cramladen und dem Munde der gemeinen Leute verbannt werden, denn in dieser letzten Classe hauptsächlich ist es zu befürchten, daß ein Name, der Zutrauen einflößt und einer Substanz beygelegt wird, die höchst schädlich werden kann, zu den traurigsten Vorfällen Anlaß gebe. Vor wenigen Jahren zerbrach auf einem Wagen, der über einen öffentlichen Platz fuhr, eine Flasche mit Vitriol-Säure; als die herbeygelaufenen Knaben vom Fuhrmann den Namen Vitriolöl aussprechen hörten, glaubten sie den Vorfall benutzen zu können, um ihre Schuhe zu schmieren, die flinksten verbrannten Finger und Schuhe, und belehrten die andern, die Flüssigkeit, welche man ihnen verrätherischer Weise für Oel ausgegeben habe, sey keineswegs fettig, wohl aber noch viel fressender als Scheidewasser.

Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ist unter den drey mineralischen Säuren die erste; man hat sie lange als die primitive wesentliche Säure angesehen, die allen andern

*) Neumann sagt ausdrücklich, man müsse diesen alten Namen abschaffen, und schlägt die schicklichere Benennung Concentrirter Vitriolgeist vor IV. Th. 2te Abth. 19s Hauptst. §. 224. Anmerk. des Verf.

andern zum Grunde läge. Man hat ihr ein unbeschränktes Uebergewicht der Affinität mit allen Basen zugeschrieben. Neuere genauere Beobachtungen haben diese systematischen Behauptungen sehr eingeschränkt. Nichts desto weniger ist sie aber immer noch eine der feuerbeständigsten, der schwersten, der thätigsten, vielleicht die einfachste, gewiß die am allgemeinsten in der Natur verbreitete. Sie mineralisirt die meisten Metalle, giebt den thonartigen und gypsartigen Materien eine salzigte Beschaffenheit, bildet die Schwefel und die Kiese, begleitet die Harze, und ist beynahe auf der ganzen Erdfläche verbreitet, man findet sie in den Wässern, die mehr oder weniger mit vitriolsauren Salzen beladen sind. Diese Säure ist zugleich in den Händen der Kunst eins der wirksamsten Mittel, um die Reichthümer der Natur zu vermehren, indem man diejenigen Kräfte, welche sie in ihren gewöhnlichen Operationen äußert, auf neue Gegenstände anwendet. Endlich kann man sagen, der Anblick der ungeheuren Anzahl von Erscheinungen, welche die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) nach Belieben des Chemisten unter seinen Augen hervorgebracht hat, habe ihm die ersten Vorstellungen von Auflösung und Verwandtschaft gegeben, das heißt, den ersten Grund zu einem System gelegt, welches alle Theile der Chemie umfaßt und vereinigt. Man kann sagen, noch heutiges Tages müsse derjenige, welcher in den Geheimnissen der Scheidekunst eingeweihet werden will, in den auffallenden Wirkungen dieser Säure die Ursachen von vielen andern Erscheinungen lesen lernen, die nicht sogleich in die Sinne fallen.

Dies wird ohne Zweifel hinreichen, um einen jeden von der Wichtigkeit dieses Artikels zu überzeugen; ich

werde

werde demnach erstlich die Materialien aufzählen, aus welchen man die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) erhält und hernach den Leser mit denjenigen Prozessen bekannt machen, deren man sich bedient, um sie zu rectifiziren, nachgehends ihre Natur untersuchen, und endlich ihre Eigenschaften und Verwandtschaften vortragen. Vor allen Dingen ist es nothwendig, mit wenigen Worten dasjenige zu erzählen, was man von der Geschichte ihrer Entdeckung weiß.

§. 2.

Von der Zeit, wo man die Vitriolsäure (Schwefelsäure) gekannt hat.

Die Alten haben den Alaun und den natürlichen Eisen- und Kupfer-Vitriol, welche beym Plinius (L. 34.) unter dem Namen musy, fory, calchantum &c. vorkommen, zu verschiedenen Absichten angewandt; sie hatten die styptische oder adstringirende Kraft dieser Salze bemerkt; sie bedienten sich selbiger in ihren Collyren, um die Blutungen zu stillen, Wunden zu vernarben, das Fleisch wegzufressen, und auch um Häute zu färben; in der Absicht, die Wirksamkeit derselben zu vermehren, rieben oder digerirten sie selbige bald mit Harn, bald mit Essig, und setzten manchmal noch Salz hinzu; sie rieben damit den Bären und Löwen den Rachen, und Plinius sagt bey dieser Gelegenheit: tantaque est vis in adstringendo ut non queant mordere; es scheint aber nicht, daß sie daraus die freye Säure weder im verdünnten noch concentrirten Zustande gezogen haben. Eben derselbe Naturforscher beschreibt im folgenden Buche einen flüssigen Alaun, welcher die Eigenschaft hatte, Körper zu verhärten

ten und zu zerfressen, aber auch dieser sogenannte Alaun mochte wohl, wenigstens größtentheils, nur Eisen-Vitriol seyn, denn er wurde mit Adstringenzien schwarz; endlich erzählt er, der Schwefel wäre schon damals angewandt worden, die Wolle damit zu räuchern, um sie zu bleichen; daß man endlich davon in den Häusern zum Behuf religieuser Expiationen verbrannte (wir werden nachher sehen, daß dieses für eine mit faulichten Miasmen angefüllte Luft eine vortrefliche chemische Reinigung ist); man siehet aber immer noch nicht, daß sie darauf bedacht gewesen wären, die Dämpfe, die das Verbrennen liefert, zu sammlen oder zu verdichten, dies hätte sie wenigstens einiger Maßen im Besitz der freyen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) gesetzt.

In den Werken des Basilius Valentin, der zu Ende des 15ten Jahrhunderts schrieb, findet man die erste Nachricht von dem aus Eisen-Vitriol gezogenen Vitriol-Oele und des Schwefelgeistes per campanam, d. h. der durch Verbrennen des Schwefels unter einer Glocke gewonnen worden. Spielmann bemerkt mit Recht, daß die Verfahrungsart beym Valentin ziemlich mangelhaft angegeben sey, er verdient aber keinen Glauben, wenn er, so wie andere Schriftsteller, behauptet, man müsse hernach bis zum Gerhard Dornäus fortgehen, d. h. einen Zeitraum von 90 Jahren durchlaufen, um davon wieder Spuren anzutreffen; dieser Adept hat beyläufig in seinem zu Basel 1570 gedruckten Buche, Lapis philosophicus betitelt, die hierher gehörigen Operationen etwas deutlicher beschrieben, und wenn es schwer hält, die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in den sauren Auflösungsmitteln (aquae valentes), wovon Agricola redet,

zu erkennen, so ist wenigstens nicht zu läugnen, daß Paracelsus, der mehr als 40 Jahre vor dem Dornäus schrieb, von dieser Säure habe reden wollen, indem er die Eigenschaften eines sehr edlen Geistes beschreibt, den einige für Flegma gehalten hatten, und welchen man bereitete, indem man Colcotar bey sehr starkem Feuer destillirte.

Es ist ohne Zweifel zu bewundern, daß man die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) so spät entdeckt habe, deswegen aber ist man noch nicht berechtigt zu behaupten, die Alten hätten die auflösende Kraft derselben gar nicht benutzt, denn, wie der berühmte Pott sehr wohl bemerkt, die Mutterlauge des Eisen-Vitriols ist nichts anders, als eine wahre freye Vitriolsäure (Schwefelsäure); und da sie diese verschiedenen Materien mit Zusatz verschiedener Flüssigkeiten in Digestions-Hitze behandelten, so kann es sehr wohl seyn, daß sie bey einigen von diesen Operationen Wirkungen erhalten haben, die der freyen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zukommen, ohne daß sie deswegen wußten, der Vitriol sey, wenigstens zum Theil, zersetzt worden.

Seit der Entdeckung dieser Säure ist sie der Gegenstand und das Mittel einer großen Anzahl von Versuchen gewesen; und man wird nicht leicht einen Chemisten finden, der nicht bemühet gewesen wäre, das System ihrer Eigenschaften zu erweitern oder zu berichtigen; ich werde es mir angelegen seyn lassen, die interessantesten Beobachtungen hier zu sammlen, und nicht ermangeln, jedesmahl, daß die didactische Ordnung eine Gelegenheit dazu an die Hand geben wird, den Urhebern derselben die gebührende Ehre wiederfahren zu lassen. Stahls glück-

lichem

lichem Genie vorzüglich verdanken wir die wichtigsten Thatsachen; seine Meinung über die Verbindung dieser Säure mit dem Grundstoffe, welchen er Phlogiston genannt hat, bewirkte eine Revolution, die in der Geschichte der Chemie eine der glänzendsten Epochen ausmacht, wie ich dies bey Untersuchung der Natur dieser Säure zeigen werde, sobald ich die verschiedenen Prozesse, dieselbe darzustellen, werde beschrieben haben.

§. 3.

Von den zur Darstellung der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) gebräuchlichen Prozessen.

Da in der Natur keine freye Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) vorkömmt, so muß man, um sie zu gewinnen, solche Mineralien zersetzen, in denen sie enthalten ist.

Wenn ich sage, es kommt in der Natur keine freye Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) vor, so will ich dadurch keineswegs die Beobachtung des Vandelli in Zweifel ziehen, der zwischen Sienna und Viterba Schwefeldämpfe sahe, die sich im Wasser, das zwischen Steinen in verschiedenen kleinen Bächen reißelt, verdichten, oder sich vielmehr in demselben auflösen. Dies ist aber ein zufälliges Produkt vulkanischen Feuers, und wie Bergman (Opusc. &c. XXXII. §. 8.) bemerkt, hat die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) eine so große Energie, daß sie nicht lange existiren kann, ohne an eine Basis gebunden zu werden.

Baldassari versichert gleichfalls in einer Grotte des Berges St. Amiato, ohnweit der Bäder des St. Philippus zu St. Albino, wie auch in den Seen zu Travallo freye Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) gefunden zu haben, (Journal de Physique, Theil VII. Seite 396 und 400.), und soweit hat seine Beobachtung nichts Unwahrscheinliches, da diese Oerter offenbare Spuren von vulkanischem Feuer zeigen, auch noch jetzo Schwefeldämpfe daselbst aufsteigen. Er fügt nun aber noch hinzu, diese Säure setze sich an die Wände der Grotte wie eine Effloreszenz und wie feine Fäden an. Wir werden aber sehen, daß die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) nur alsdann in concreter Gestalt erscheinen kann, wenn sie entweder rauchend oder sehr concentrirt ist, und einem hohen Grade der Kälte ausgesetzt wird; und diese Umstände sind nach Baldassari's eigenem Zeugnisse hier gar nicht vorhanden. Er verspürte in der Grotte zu St. Amiato merkliche Wärme, und sahe sein Thermometer auf 20 Grad (nach Reaumur) steigen, da es doch in der freyen Luft nur auf 12 Grad stand; auch sagt er, daß die Blätter, das Holz und andere fremde Körper, die den Boden der Grotte bedeckten, ganz durchnäßt waren. Der concrete Zustand der reinen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) wäre also unter solchen Umständen eine sehr merkwürdige Erscheinung; aber die Art, wie der Verfasser diese Crystallisation erklärt, macht die Sache nicht sehr glaubhaft, denn er nimmt an, daß sich die Säure mit dem Wasser erhebt, und dasselbe fahren läßt, um sich mit dem Brennstoff zu verbinden und so zum Theil Schwefel zu bilden. Unter allen Thatsachen, die er anführt, sind nur zwey, die einige

nige Aufmerksamkeit verdienen: die erste ist, daß diese concrete Säure einen blos sauren, aber keinen herben (austère) Geschmack hat; die zweyte, daß die Auflösung des Laugensalzes keinen Niederschlag in der Auflösung dieser concreten Säure bewirkt. Hieraus folgt nun zwar, daß jene Effloreszenz weder Alaun, noch Eisen-Vitriol mit Ueberschuß von Säure war; da aber der Schwefel sich in seiner Säure auflöset, so kann man annehmen, sie sey nichts anders gewesen als Schwefel, der sich in kleinen Crystallen ansetzte, so wie der saure Dampf, womit er sich sublimirt hatte, Wasser anzog, (anstatt es nach Baldassari's Meinung zu verlieren). Dies Wasser mußte, da es einen Antheil Säure zurückbehielt, saure Eigenschaften zeigen.

Dies sey genug von der Bildung der natürlichen (natif) Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die zu den Bedürfnissen der Chemie und der Künste bey weitem nicht hinreicht. Es ist Zeit, uns mit denjenigen Prozessen zu beschäftigen, durch welche man diese Säure nach Belieben und in reichlichem Maaße gewinnt.

Diese Prozesse bestehen darin, daß man den Schwefel verbrennt oder die Vitriole zersetzt. Die Beschreibung der Werkstätte, wo diese Operationen im Großen zum Behufe des Handels vorgenommen werden, und die Auseinandersetzung der dabey üblichen Handgriffe suche man in technologischen Werken; hier gehört sie nicht her; ich werde nur soviel davon sagen, als nöthig ist, um daraus theoretische Folgerungen zu ziehen, und um dasjenige, was in den Laboratorien geschiehet, zu erläutern.

Es giebt vier verschiedene Methoden, die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu bereiten: 1) durchs Verbrennen des Schwefels unter der Glocke, 2) durch Destillation der Vitriole, 3) durchs Verbrennen des Schwefels mit Salpeter, 4) durch Verbrennen des Schwefels allein in einem Ofen mit doppeltem Luftzuge. Ich will diese Methoden der Reihe nach durchgehen.

1) Die Methode, den Schwefel unter der Glocke zu verbrennen, ist, wo nicht die älteste, doch wenigstens diejenige, die anfänglich am gebräuchlichsten war, weil sie mit wenigen Unkosten und geringer Arbeit eine solche Quantität Säure liefert, die für die damahlige nicht sehr beträchtliche Consumtion hinreichend war.

Man thut in einen platten Schmelztiegel oder in einen irdenen Scherben gepulverten Schwefel, setzt ihn so lange dem Feuer aus, bis er geschmolzen ist, und bringt alsdann das Gefäß in einen irdenen Napf, auf dessen Boden man vorher etwas warmes Wasser gießt. Damit das Gefäß nicht das Wasser des Napfs berühre, muß es auf eine irdene Unterlage (hausse) ruhen. Wenn diese Verrichtung im Stande ist, wird der Schwefel angezündet. So lange er fortbrennt, läßt man eine sehr große gläserne Glocke darüber hängen, der Schwefel-Dampf verdichtet sich an den Wänden derselben, und läuft endlich in den Napf.

Wenn diese Operation gelingen soll, muß die Glocke nicht so tief hängen, daß sie den Luftstrom abhält, der das Verbrennen unterhalten soll. Man empfiehlt die Operation bey feuchter Witterung vorzunehmen, was aber im Grunde nichts zur Sache thut, sobald man nur dafür sorgt, daß das Gefäß, worin man den Schwefel ver-

verbrennt, mit warmem Wasser umgeben sey, welches immerfort das nothwendige wässrige Vehikel liefert. Lefebvre begnügte sich damit, die innern Wände der Glocke zu befeuchten, und versichert, daß ohne diese Vorsicht ein Pfund Schwefel kaum eine Drachme Säure liefert. Anstatt der Glocke gebrauchte Lemery einen Trichter, dessen sehr langer Hals einen Zoll im Durchmesser hatte. Er hält diesen Apparat für vortheilhafter, weil er den Trichter beynahe so tief herabsenken konnte, daß derselbe den Schmelztiegel, in welchem sich der brennende Schwefel befand, einschloß, ohne daß das Verbrennen unterbrochen wurde, indem sich die Luft von obenher erneuerte, und weil er durch dieses Mittel eine nicht unbeträchtliche Quantität Säure sammlete. Aber er irrt, wenn er glaubt, die Säure steige nicht so hoch, daß sie oben aus dem Ende des Trichters entweichen könnte, es ist gewiß, daß sie bey dieser Operation die ganze Flüchtigkeit der phlogistisirten Vitriol=Säure (unvollkommnen Schwefel=Säure) besitzt, und daß demnach ein Verlust statt finden müsse, der sogar beträchtlicher ist, als derjenige, den man erleidet, wenn man die Glocke höher hängt. Daher ist man auf den Gedanken gekommen, statt des Trichters einen gewöhnlichen gläsernen Helm zu gebrauchen, dessen Größe der Quantität des zu verbrennenden Schwefels angemessen ist. An den Schnabel des Helms setzt man einen Kolben, in welchen sich die sauren Dämpfe sammlen.

Die Flüssigkeit, die man durch den einen oder den andern von diesen Prozessen erhält, ist nicht ganz reine Vitriol=Säure (Schwefel=Säure), nach einigen Tagen aber hat sie das flüchtige Princip verloren, womit sie

anfangs verbunden war, es ist sogar schwer, sie in ihrem ursprünglichen Zustande zu erhalten, man mag auch die Gefäße noch so gut verschließen. An einem andern Orte werden wir die Natur dieses flüchtigen Princips untersuchen, welches der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ihre Feuerbeständigkeit raubt.

2) Um die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) durch die Destillation des Eisen-Vitriols zu gewinnen, läßt man dieses Salz trocknen, und raubt ihm durch die Calcination all sein Crystallisations-Wasser; dies erfordert schon einen starken Feuers-Grad, weil der Vitriol in seinem Crystallisations-Wasser schmilzt, also der Luft eine geringere Fläche darbiethet, und demnach das Wasser schwerer fahren läßt. Den calcinirten Vitriol pulvert man, und thut ihn in eine gute steinerne Retorte, die in den Reverberir-Ofen gelegt wird, und kittet sorgfältig auf die bey der Destillation der Säuren gewöhnliche Art, eine Vorlage an.

Wenn man das Feuer nach und nach verstärkt, siehet man weiße Dämpfe aus der Retorte kommen, welche die Vorlage verdunkeln; darauf folgt eine Flüssigkeit, die in Streifen übergehet.

Wenn man nach dieser ersten Destillation die Vorlage wechselt und das Feuer bis zum höchsten Grade verstärkt, so bringt man es dahin, daß alle Säure des Vitriols übergehet. Das erste Produkt ist noch ein wenig wässrig, das letzte erscheint in Eisgestalt, weshalb man es auch vitriolisches Eisöl (huile de vitriol glaciale) nennt.

Nach Macquer erfordert diese letzte Periode der Destillation einen so hohen Feuersgrad und so vollkommene Gefäße, daß sie in den Laboratorien beynahe nicht zu ver-

verunstalten ist. Die Mitglieder der Academie zu Dijon haben sie in ihren öffentlichen Vorlesungen mehrere Mahle vorgenommen, und sie ist immer gelungen; es ist wahr, sie gebrauchten, dem Beyspiele des Hellot zufolge, den Apparat aus mehreren mit einander verbundenen Ballons, welcher den Dämpfen mehr Raum und eine kühlere durch den Ofen nicht so sehr erwärmte Atmosphäre darbiethet, mithin nicht allein dem Zerspringen der Gefäße vorbeugt, sondern auch das Verdichten der Dämpfe befördert.

Was in der Retorte zurückbleibt, ist die der Säure beynahe gänzlich beraubte Eisenerde, sie ist roth, und heißt Colcotar.

Auf eine gleiche Art könnte man durch die Destillation den Kupfer-Vitriol zersetzen; man ziehet aber den Eisen-Vitriol vor, weil er gemeiner und wohlfeiler ist. Weigel bemerkt vom Eisen-Vitriol, daß er noch den Vorzug habe, sein Crystallisations-Wasser leichter fahren zu lassen, daher man dasselbe vorher von ihm trennen kann, um nachher die Säure concentrirt zu erhalten.

Glauber hat den Zink-Vitriol angewandt, und zu dem Ende das Salz erst bereitet, indem er granulirten Zink in eine Eisen-Vitriol-Auflösung warf, die er der Digestions-Hitze aussetzte, wobey die Säure das Eisen fallen läßt, um sich mit dem Zink zu verbinden. Diese Auflösung filtrirt und bis zur Trockniß abgeraucht, giebt den salzigen Rückstand, den er hierauf in der Retorte wie gewöhnlich behandelte. Er versichert, auf diese Art erhebe sich die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) bey der Destillation leichter, auch werde sie reiner und weniger gefärbt erhalten. Ich führe diese Bemerkung keineswe-

ges an, um den Leser eine, wenigstens unnütze Operation, anzurathen, denn man kann dieselben Vortheile mit viel weniger Unkosten erlangen.

Meyer und die andern deutschen Chemisten erwähnen einer rauchenden Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die man zu Nordhausen oder vielmehr Northausen in Thüringen fabricirt. An einem andern Orte werden wir sehen, woher das Rauchen dieser Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) kömmt, und wie es zugeht, daß sie sich crystallisirt, ob sie gleich nicht so concentrirt ist, wie die englische.

Macquer hat gemuthmaßt, sie werde durch Destillation aus dem Eisen-Vitriol gewonnen, und Leonhardi bemerkt in einer Note zu dieser Stelle, daß dies eine in Deutschland ganz bekannte Sache sey. Ferber sagt (Neue Beyträge 2c.), er habe erfahren, daß ein Schwede, Nahmens Frank, ehemahls in England das Vitriol-Oel durch Destillation des Eisen-Vitriols fabrikmäßig bereitet habe, wobey er sich, statt der Retorte und Vorlage, zweyer etwas von einander entfernten Kammern bediente, die aus einem Gemenge von Sand und Thon gebaut, und durch eine Röhre aus der nehmlichen Masse mit einander verbunden waren; eine Verrichtung, die derjenigen ähnlich ist, welche zu Amalden und Idria bey der Destillation des Quecksilbers angewendet wird.

Die vitriolischen Salze mit erdigter Basis geben ebenfalls bey der Destillation ein wenig Vitriol-Säure (Schwefel-Säure). Neumann hat dieselbe aus dem Alaun, und Margraff aus dem Gypse gewonnen: der Alaun liefert nur ein säuerliches Phlegma, denn für sich allein dem Destillations-Feuer ausgesetzt, zersetzt er sich nicht.

nicht. Der Gyps hält die ganze Quantität seiner Säure noch viel stärker an sich, weil er damit nicht übersättiget ist, es ist also nothwendig ihn mit brennbaren Substanzen zu vermengen, damit ein Theil seiner Säure frey werden kann, der alsdann im Zustande der phlogistisirten Vitriol-Säure (unvollkommnen Schwefel-Säure) übergehet. Dies hatte der berühmte Margraff sehr wohl bemerkt, und er vermengte darum den Gyps in der Retorte mit Kohlenstaub.

3) Einer der vortheilhaftesten Prozesse die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in Quantität zu erhalten, ist das Verbrennen des Schwefels mit Salpeter.

Zu dieser Absicht bedient man sich einer sehr großen gläsernen Flasche, die dergestalt ins Sandbad gesetzt wird, daß ihr Hals horizontal zu liegen kömmt. Nachdem man etwas Wasser, das beständig warm gehalten werden muß, in die Flasche gegossen hat, füllt man einen großen irdenen Löffel mit einem Gemenge aus vier Theilen Schwefel und einem Theile gepülvertem Salpeter, legt dazwischen noch einige Schwefelfäden (filasse), zündet dann den Schwefel an, und bringt nun sogleich den Löffel durch den Hals der Flasche bis in den innern Raum derselben; man drückt hernach den am Stiele des Löffels befindlichen Propfen fest, und verschließt die Flasche genau.

Die Flasche wird augenblicklich mit sauren Schwefeldämpfen angefüllt, die sich verdichten und zu Boden fallen, sobald sie die Wasser-Dämpfe berühren; dies dauert nun so lange, wie die Flamme noch von der Luft unterhalten wird, die sich während der allmähligen Verpuffung des Salpeters entwickelt. Wenn die Flamme

erloschen ist, und die sauren Dämpfe sich verdichtet haben, ziehet man den Löffel aus der Flasche heraus, um einen andern mit eben solchem Gemenge angefüllten hineinzubringen. Obgleich immer etwas Schwefel unverbrannt übrig bleibt, so geben doch hundert Pfund Schwefel ohngefähr hundert Pfund rektificirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure).

Man schreibt englischen Künstlern die Ehre dieser Erfindung zu, und ich will sie ihnen keinesweges streitig machen; denn nur diejenigen, die nie selbst Hand ans Werk gelegt haben, können Anstand nehmen, Verfahrungsarten zur Bereitung gewisser Fabrikate im Großen, wovon nur die Grundsätze in Büchern bereits zu lesen waren, für Erfindungen gelten zu lassen. Indessen ist es doch nicht unbillig, wenn man zeigt, wie weit sich die Theorie selbst schon einer solchen Erfindung genähert hatte. Von Lemery war schon vorher bemerkt worden, daß man Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) aus dem Schwefel erhalten könne, wenn man ihn mit $\frac{1}{18}$ seines Gewichts Salpeter vermengte, und dieses Gemenge vermittelst eines heißen Eisens in einem großen irdenen Gefäße, auf dessen Boden sich etwas Wasser befindet, verpuffen ließe. Die auf solche Weise erhaltene filtrirte und durchs Abrauchen concentrirte Flüssigkeit nannte er Schwefel-Oel. Seit der ersten Einrichtung einer Fabrik dieser Art hat man mancherley Verbesserungen dabey angebracht. Statt der gläsernen Flasche gebraucht man Kammern, die mit Bley inwendig ausgelegt sind, und anstatt des Löffels bedient man sich eines Wagens, anstatt das Gemenge in dem Raume selbst, welcher zugleich den Recipienten abgiebt, zu verbrennen, hat man

zu

zu diesem Behufe außerhalb eine Art von Ofen angelegt, wodurch die Verdichtung der Dämpfe viel schneller geschiehet. Durch angebrachte Oeffnungen kann man nach Belieben frische Luft einlassen, und braucht daher einen geringern Zusatz von Salpeter. Das im Recipienten befindliche Wasser verdünnte die Säure zu sehr, und unterhielt eine Wärme, die dem Verdichten der Dämpfe nachtheilig wurde; daher ist man auf den Einfall gekommen, die Dämpfe von Wasser, das in einem äußeren Ofen kochend erhalten wird, durch eine Röhre einzulassen: so hat man concentrirte Säure erhalten. (Siehe Journ. de Phys. Theil IV. Seite 333, und Theil X. Seite 139; Webers Fabriken und Künste, Artik. 45. Ferbers neue Beyträge ꝛc. Seite 325.) Ueber die Auseinandersetzung dieser Dinge, die den Fabrikanten mehr als den Chemisten interessiren, gehe ich schnell hinweg, weil man den Grund dieser Verfahrungsart leicht einsiehet: es ist ein Verbrennen in verschlossenen Gefäßen unterhalten durch die Luft, welche der Salpeter liefert.

4) Am vollkommensten bereitet man die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mittelst des Ofens mit doppeltem Luftzuge, wo man den Schwefel allein ohne Zusatz von Salpeter, so zu sagen in verschlossenen Gefäßen verbrennt. Einen Ofen mit doppeltem Luftzuge nenne ich einen solchen, in welchen man, außer demjenigen Luftzuge, welcher das Feuer zu unterhalten dient, einen andern bewerkstelligt, der mit dem ersten nicht communicirt, und der durch einen Ballon, oder einen Tiegel, oder durch sonst ein Geschirr, das man als den Arbeitsort des Ofens betrachtet, streichen muß, und welcher dadurch, daß er über die Substanzen, die man ihn aussetzt, hin-

hinwegstreicht, nicht allein chemisch dazu dient, ihren Zustand zu verändern; sondern sie auch auf eine mechanische Art, vermöge seiner Bewegung, in diejenigen Gefäße treibt, die man ihnen zu Recipienten bestimmt hat. Dies sind die Grundsätze zur Einrichtung eines zum Verkalken des Zinks bestimmten Ofens, die ich der Academie zu Dijon vor mehrern Jahren mitgetheilt habe (Nouveaux Mèmoires prem. sem. 1782, Seite 19). Man siehet wohl ein, daß dieser Ofen eben so gut zum Verbrennen des Schwefels, als zum Verkalken eines Metalls dienen kann, denn beyde Operationen sind nicht allein analog, sondern sogar identisch.

Man legt über den Heerd eines gewöhnlichen Wind-Ofens ein Gefäß, das man glühend erhält, dieses Gefäß, welches einen in seiner Mitte erweiterten Cylinder, oder einen Ballon mit zweyen Hälsen darstellt, ragt mit dem einen Halse aus der Wand des Ofens hervor, durch diesen Hals trägt man den Schwefel ein; der andere stehet mit einer Reihe mit einander verbundenen Ballons in Verbindung, in denen man durch untergesetzte Kohlpfannen Wasser dampfförmig erhält. Da der lezte Recipient offen bleibt und die Luft im Schmelztiegel sehr verdünnt ist, so begreift sichs, daß die äußere Luft, jedesmahl daß man Schwefel einträgt, hereinstürzt, das Verbrennen desselben bewirket, durch die Recipienten streichet, die sauren Dämpfe mit sich fortreißt, und endlich den Recipienten verläßt, nachdem sie die besagte Dämpfe an das Wasser abgesezt hat. Der Verfasser der Noten zu der Neuchateller Ausgabe von den arts et mètiers versichert, diesen Versuch oft mit einem Apparate aus sieben Ballons wiederhohlt zu haben, ohne daß

irgend

irgend Jemand im Hause einen Schwefelgeruch verspürt habe, und der Apparat stand nicht einmahl unter einem Schornsteine; hier gieng also von der Säure nicht das geringste verloren.

§. 4.

Von dem Rectificiren und Concentriren der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure.)

Die Säure, die man durch diese verschiedenen Prozesse erhält, hat gewöhnlich einen schweflichten Geruch, ist durch brennbare Materien schwarz gefärbt, und durch eine beträchtliche Quantität Wasser verdünnt, ehe man zur Untersuchung ihrer Eigenschaften schreitet, und ehe man sie zum chemischen Gebrauch anwendet, muß man alles Fremdartige davon abscheiden.

1) Der schweflichte Geruch verfliegt von selbst an der Luft. Von der durch diese Beymischung flüchtig gemachten Säure werde ich besonders handeln, siehe phlogistisirte Vitriol-Säure (unvollkommene Schwefel-Säure).

Um die durch brennbare Stoffe schwarz gefärbte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) weiß zu erhalten, werfen einige etwas Salpeter hinein, dies ist aber keine Rectification, sondern vielmehr eine Verfälschung; denn, der Salpeter wird durch die Vitriol-Säure, die zu seiner Basis eine nähere Verwandtschaft hat, zersetzt, die Salpeter-Säure ergreift das Brennbare, und entweicht damit als Salpeter-Gas, und die Vitriol-Säure

(Schwe-

(Schwefel-Säure) wird zwar weiß *), da aber die Basis des Salpeters darin zurückbleibt, so ist sie weniger rein als zuvor. Weniger nachtheilig ist es zu diesem Behuf die Salpeter-Säure anzuwenden, inzwischen kann doch ein Theil davon unzerlegt zurück bleiben, und dies würde hinreichend seyn, manche Versuche fehlerhaft zu machen; zum Behuf der Chemie muß man also nur solche Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) anwenden, die durch die Destillation rectifizirt worden ist. Wenn man alles dasjenige in den Recipienten übergetrieben hat, was bey einem gewissen (nicht allzu hohen) Feuersgrade fähig ist, sich in verschlossenen Gefäßen zu verflüchtigen, so findet man in der Retorte eine Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die weiß ist, und keinen Geruch hat. Dies ist auch, wie wir sehen werden, das Mittel, sie zu concentriren. Nach Macquer enthält die durch das Verbrennen des mit Salpeter vermengten Schwefels gewonnene Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) immer einen geringen Antheil Salpeter-Säure, wodurch sie bey Versuchen täuschen kann, und dies ist, fügt er hinzu, eine desto größere Schwierigkeit, weil die Chemie kein Mittel an die Hand zu geben scheint, um die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) von dieser beygemischten Salpeter-Säure zu befreyen. Crell bemerkt aber sehr wohl, es sey möglich, letztere durch die Destillation abzuscheiden, weil sie sich bey einem weit niedrigern Feuersgrade erhebt; er schlägt sogar ein Mittel vor, diese Trennung ohne Destillation zu bewirken, zu diesem Ende wirft man etwas Schwefel in die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure),

*) Ueber diesen Erfolg noch ein Wort unten bey der unvollkommnen Schwefel-Säure.

re), läßt sie bey einer gelinden Wärme damit digeriren, und thut nach und nach so lange Schwefel hinzu, bis sie eine bräunliche Farbe angenommen hat; hier bildet sich, sagt Crell, phlogistisirte Vitriol-Säure (unvollkommene Schwefel-Säure), die augenblicklich durch die Salpeter-Säure zersetzt wird *); nachher kann man sie von neuem destilliren, wenn es darauf ankömmt, eine ganz reine und von Schwefel und Brennbarem freye Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu haben (Chemische Annalen 1784, 1 Theil, Seite 476).

Es befindet sich in dem für das Jahr 1784 gedruckten Theile der königlichen (Pariser) Academie der Wissenschaften, eine durch Kassone und Cornette dieser Gesellschaft schon im Jahre 1781 mitgetheilte Abhandlung, welche entscheidende Versuche über die Frage enthält, ob man alle der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) beygemischte Salpeter-Säure durch die Destillation abscheiden könne, aus dieser Abhandlung erhellt, daß es überflüssig sey, andere Mittel anzuwenden, um diese Trennung zu bewirken. Diese beyde berühmte Gelehrte haben nicht mit der verkauflichen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) allein, Versuche angestellt; sie haben absichtlich Salpeter-Säure und Schwefel-Saure in verschiedenen Verrältnissen zusammengegossen und immer gefunden, daß die zuerst in den Recipienten übergehende Flüssigkeit alle Salpeter-Säure enthielt, und die hernach übergehende die reine Schwefel-Säure war, nur glaubten sie zu bemerken, daß die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), wenn sie einen gewissen Grad der Concentration erreicht hatte, in verkitteten Gefäßen das Salpeter Gas anzog,

*) Siehe unvollkommene Schwefel-Säure.

anzog, und sich von neuem verunreinigte, dahingegen bey offenen Gefäßen die Destillirhitze das Gas gänzlich zerstreute und so die Resorbtion verhinderte.

Es ist wohl nicht unmöglich, daß die durchs Verbrennen des mit Salpeter vermengten Schwefels erhaltene Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) einen Theil Salpeter in Substanz erhielte, der vor seiner Zersetzung durch die Gewalt des Feuers fortgerissen worden ist. Dies konnte hauptsächlich in solchen Werkstätten der Fall seyn, wo das Verbrennen in eben demselben Gefäß vorgenommen wird, welches unmittelbar die sauren Dämpfe aufnimmt; und in diesem Falle enthielte die Säure vitriolsaures (schwefelsaures) Pflanzen-Alkali (Tartarus vitriolatus). Wir haben endlich gesehen, daß man sich bey der Fabrikation im Großen, anstatt der zu kleinen gläsernen und irdenen Gefäße, mit Bley ausgeschlagener Kammern bediente, es ist wohl war, daß die Einwirkung der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) auf das Bley nicht heftig genug ist, um augenblicklich eine bemerkbare Auflösung zu verursachen; nimmt sie aber davon nicht eine geringe Quantität auf, die hinreichend ist, solche zu chemischen Versuchen unsicher, und zum medicinischen Gebrauch gefährlich zu machen? zum wenigsten ist hier der Zweifel erlaubt. Günther fand auf dem Boden einer Flasche, die ohngefähr 100 Pfund englische Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) enthalten hatte, eine dicke Masse, die sich im Wasser nicht auflößte, er that solche in einen Schmelztiegel, und erhielt bey einem mäßigen Feuersgrade 4 Unzen eines weißen Kalks, der, mit schwarzen Fluß geschmolzen, Bley lieferte (Crells neueste Entd. 2 Th. Seite 63). Ich kann kaum glauben, was

Günther

Gunther hinzufügt, daß sich nähmlich aller Bley-Vitriol auf dem Boden der Flasche gesammlet, und die darüber stehende Säure davon nichts enthalten haben sollte, dies schließt er nähmlich bloß daraus, weil das zerflossene Alkali in derselben keinen Niederschlag bewirkte, dies beweist aber nur, daß sie nicht eine so große Quantität Bley enthielt als der untere Theil. Nur zufälliger Weise befand sich in der Säure dieser Flasche eine so große Quantität Bley-Vitriol, und nur deswegen, weil das Bley sich in der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mit in bemerkbarer Quantität befindet, hat man es sich nicht einfallen lassen, es darinn zu suchen; die bloße Möglichkeit aber, daß es sich darinne befinde, in welcher Quantität es auch seyn mag, muß hinreichend seyn, um die Chemisten mißtrauisch zu machen.

Bey Gelegenheit der Beobachtung, die ich eben angeführt habe, räth Macquer den Chemisten ausdrücklich, alle diejenige Säure, die sie zu Versuchen bestimmen, selbst nach der alten Methode zu bereiten (durch die Destillation des Eisen-Vitriols), als der einzigen, welche ein Produkt liefert, von dessen Reinheit man überzeugt seyn kann. Sollte es nicht vortheilhafter seyn, zu dieser Absicht in den Laboratorien einen solchen Ofen mit zwey Aufzügen anzulegen, wie ich ihn beschrieben habe, um darin das Verbrennen des Schwefels allein vorzunehmen? dies würde sicher eine zum wenigsten eben so reine Säure liefern; es giebt aber einen noch kürzern Weg, den man sicher wählen wird, sobald man nur gewiß ist, daß er zu demselben Zweck führt. Man destillirt nähmlich die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) selbst über, und reinigt sie so.

Es scheint, Macquer habe diese Destillation nicht für anwendbar gehalten, und geglaubt, sie sey vielen Zufällen unterworfen; es ist aber nur alsdann Gefahr dabey, wenn man unvorsichtiger Weise das Feuer so verstärkt, daß die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) eine wallende Bewegung annimmt, welche unfehlbar das Zerspringen der Gefäße bewirkt. Bergmann will in seiner Abhandlung über die Edelsteinerde, man solle zur Analyse der Edelsteine nur solche Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) anwenden, die man durch eine allmählige Destillation in eine niedrige Vorlage übergetrieben hat. Gaubius hat gezeigt, daß man die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) bis zur Trockniß über destilliren kann. Lassone und Cornette führen verschiedene Versuche an, die keinen Zweifel über diesen Gegenstand übrig lassen (memoires de l'Acad. roy. des Sciences, Jahr 1781, Seite 649); sie haben in weniger als sechs Stunden die Destillation eines Pfundes ungefärbter Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die nach der Baumé'schen Wage (pèse liqueur) 67 Grade zeigte, das heißt, deren specifisches Gewicht also über 1,88 war, beendigt; bey dieser Operation hatten sie die Retorte bloß auf einen mit etwas Sand bedeckten Teller gesetzt. Endlich sagt Dollfuß, er habe Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) überdestillirt, deren specifisches Gewicht 1,95 gewesen, dies war zwar rauchende Säure aus den sächsischen Fabriken, wo man sie durch Destillation des Eisen-Vitriols gewinnt, und diese kann, wie wir nachher sehen werden, mit der durch Verbrennen des Schwefels gewonnenen, nicht ganz übereinkommen. Die Chemisten haben demnach nunmehr die Wahl, entweder sich die Vitriol-Säure (Schwe-

(Schwefel-Säure) ohne großer Mühe selbst zu bereiten, oder die verkaufliche, sowohl von der Salpeter-Säure einem flüchtigern Bestandtheil, als auch von den alkalischen, erdichten oder metallischen Vitriolen, als fixen Bestandtheilen, die sich darin befinden können, zu befreyen; keineswegs aber darf man die eine oder die andere von diesen Vorsichtigkeits-Regeln vernachläßigen, denn wenn Versuche nützlich seyn sollen, so ist die erste Bedingung, daß man reine Materialien dazu anwende.

2) Das Concentriren der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) hat keinen andern Zweck, als ihr das überflüssige Wasser zu entziehen, da sich nun das Wasser bey einem geringern Wärme-Grade als die Säure erhebt, so braucht man ersteres nur abzudampfen, oder überzudestilliren.

Durch das Abdampfen in offenen Gefäßen jagt man den größten Antheil des Wassers davon, welches die Säure verdünnte, und um einen mäßigen Grad der Concentration zu erhalten, ist dies Mittel das kürzeste; will man aber eine von Phlegma möglichst befreyte Säure haben, so muß man zur Destillation seine Zuflucht nehmen, theils deswegen, weil die letzten Portionen Wasser mit der Säure fester zusammenhängen, und folglich einen höhern Feuersgrad erfordern, um getrennt zu werden; theils, weil die Säure, wenn sie der Concentration nahe kömmt, aus der umgebenden Luft beynahe eben soviel Wasser wieder anziehen würde, als sie verliert: theils endlich deswegen, weil sie leicht Stäubchen von brennbaren Körpern anziehet, die solche bald schwarz und schweflicht machen würden.

Zu dieser Destillation wählt man eine gläserne Retorte (weil das Glas den Säuren am besten widerstehet), man füllt sie zur Hälfte mit Saure an, und legt sie in einem Sandbade, welches tief genug ist, sie beynahe gänzlich zu bedecken, in den Reverberir-Ofen. Nachdem man eine Vorlage angeküttet hat, erwärmt man die Retorte nach nnd nach, und verstärkt das Feuer allmählig, jedoch so, daß die Tropfen nur langsam auf einander folgen, und daß die Säure nicht, am wenigsten zuletzt, in eine wallende Bewegung gerathe, denn dies erfordert einen der Glühehitze nahen Feuers-Grad, und würde die Gefäße sicher zersprengen, indem sich dabey die ganze Quantität der Säure beynahe augenblicklich in Dämpfe verwandelt. Wenn dies geschiehet, oder wenn die Retorte durch Zufall zerbricht, würde es unvorsichtig seyn, im Laboratorium zu bleiben.

Man unterbricht die Destillation, wenn man im Recipienten ohngefähr so viel Phlegma siehet, als man hat abscheiden wollen, diese Quantität richtet sich nun nach dem Grade der Concentration, den die Säure zuvor besaß. Nach dem Erkalten der Gefäße nimmt man die Vorlage ab, und findet in der Retorte eine Farbe und geruchlose Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), deren specifisches Gewicht beträchtlich vermehrt ist. Man gießt sie in recht reine mit genau eingeriebenen gläsernen Stöpseln versehene Flaschen. Um die Nothwendigkeit dieser Vorsicht einzusehen, braucht man nur zu wissen, daß die concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) die Feuchtigkeit der Luft begierig in sich ziehet, und daß das geringste Stäubchen einer brennbaren Substanz, der geringste brennbare Dampf, sie sogleich schwarz färbt. Cor-

nette

nette und Lessone erwähnen bey Gelegenheit dieser Concentrirung einer sehr sonderbaren Erscheinung, die sie nach wiederhohlten Versuchen richtig befunden haben, daß nehmlich, wenn man nach geschehener Concentrirung die Destillation fortsetzt, oder wenn man, welches auf eins hinausläuft, schon concentrirte Säure destillirt, diejenigen Portionen, die zuletzt in den Recipienten übergehen, schwächer sind. Diese Gelehrten haben aus einer sehr trocknen Retorte ein Pfund englische Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) destillirt, die nach Baumé's Wage (pèse liqueur) 67 Grad zeigte, sie hatten vier Recipienten zurecht gesetzt, um alle übergehende Säure in vier gleichen Portionen aufzufangen; diese vier Portionen mit der Wage untersucht haben folgende Resultate geliefert: „die erste Portion war schwächer, sie gab nur „noch 66 Grad, die zweyte gab deren 67, die dritte 67¼, „die vierte endlich war wieder leichter geworden, sie gab „nur noch 66 starke Grade; der Unterschied war so merk„lich, daß 2 Drachmen Säure von der zweyten Portion 3 „Drachmen 52 Gran feuerbeständiges Laugensalz zur „vollkommenen Sättigung erforderten, da nur 3 „Drachmen 34 Gran zur Sättigung einer gleichen Quan„tität von der letzten Portion nöthig waren" (mem. de l'Acad. Jahr 1781, Seite 650). Lassone und Cornette schließen hieraus, daß es für die Concentration der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) eine Grenze giebt, daß sie, so lange sie schwach ist, das allgemeine Gesetz der Concentration der Säuren befolgt, wenn sie aber einen gewissen Grad von Stärke erreicht hat, sie solchen nicht übersteigen kann, und nachher leichter wird; sie fragen, ob man dieses leichter werden nicht der Gegenwart des

Feuers zuschreiben könne, womit die Säure durchdrungen ist.

Ehe man diesen Schluß annimmt, deucht mir, muß man das Factum von neuem untersuchen, und bey wiederhohlten Versuchen auf das absolute Gewicht der vier abgesonderten Produkte der Destillation genau acht haben, wenn, wie ich vermuthe, die Summe der Gewichte nach der Destillation, das totale Gewicht der angewandten Säure vor der Destillation übertrifft, so muß man schließen, es sey nicht das Feuer oder die Wärme, wodurch hier eine bemerkbare Zunahme des Gewichts bewirkt wird; alsdann wird bewiesen seyn, daß die Säure wirklich wieder Feuchtigkeit aus der atmosphärischen Luft in sich genommen habe; es ist begreiflich, daß die Luft beym Wechseln der Vorlagen in die Retorte kommen konnte, und aus der geringern Dichtigkeit des letzten Produkts muß man bloß schließen, daß die Feuchtigkeit der Luft vorzüglich zu Ende der Operation mit Begierde angezogen wird, oder daß dasselbe Volumen der eintretenden Luft auf eine kleine Quantität Säure eine größere Wirkung äußert. Es wird demnach hier keine andre Erscheinung statt finden, als die, welche Baume schon beobachtet hat, daß nehmlich die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), wenn sie mit der Luft in Berührung ist, sogar während des Verdampfens über dem Feuer, an ihrem specifischen Gewicht verliere.

Da der Abgang der Säure in schweflichten Dämpfen beträchtlich genug seyn könnte, um die erlangte Quantität Wasser zu compensiren, so will ich noch ein anderes Mittel angeben, diese Frage zu entscheiden, dies besteht darin, daß man alle Produkte in einem und eben dem-

demselben tubulirten und mit einem gläsernen Hahne versehenen Recipienten auffängt, man könnte nun die destillirte Säure in so viele Portionen theilen, als man will, ohne genöthigt zu seyn, äußere Luft in den Apparat treten zu lassen.

Diese Versuche scheinen mir um so wichtiger, weil Lassone und Cornette erkannt haben, daß nicht die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) allein, bey einem gewissen Grade der Concentration destillirt, zu Ende der Operation dieser Abnahme der Dichtigkeit unterworfen ist, sondern daß vielmehr dieselbe Erscheinung bey den übrigen mineralischen Säuren statt findet.

Ehe ich diesen Artikel schließe, will ich noch eine Bemerkung machen, welche dienen kann, die Hypothese zu würdigen, die unsere beyden Chemisten ersonnen haben, um besagtes Phänomen zu erklären. Wenn die letzten Produkte der Destillation der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) nur des Feuers wegen, welches sie enthalten, weniger dicht würden, so müßten sie blos ihr Volumen ändern, keinesweges aber das Verhältniß ihrer Masse oder ihres absoluten Gewichts zur Quantität der in einem gegebenen Gewicht enthaltenen wirklichen Säure (acide réel), denn es ist noch keine Beobachtung von der bemerkbaren Schwere des Feuers bekannt; zwey Drachmen von dieser durch das Feuer so verdünnten Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) z. B. hätten zu ihrer Sättigung eben so viel Alkali erfordern sollen, als 2 Drachmen von der concentrirtesten Portion; wir haben aber gesehen, daß das Gegentheil statt findet, daß 2 Drachmen Säure von der dritten Portion ohngefähr ¼ Alkali mehr zu ihrer Sättigung erfordern, als 2 Drach-

men von der vierten Portion; es ist also augenscheinlich, daß diese etwas anders enthielt, als wirkliche Säure und Wärmematerie, dies kann nun nichts anders seyn als Wasser.

Man findet jetzo im Handel sehr concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), und um ziemlich billige Preise; diejenige, die ich aus der Jawelschen Fabrik zu meinen ärostatischen Versuchen nahm, gab 66 Grad der Baumischen Salz-Wage (pefe liqueur des Sels), d. h. ihr specifisches Gewicht war ohngefähr 1,848.

Nach Meyer enthält die Nordhauser Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), ob sie gleich rauchend ist, weniger Säure als die aus den englischen Fabriken, welche nicht rauchet; die deutschen Chemisten sind aber über diesen Punkt nicht einig; Weigel giebt der erstern ein specifisches Gewicht von 1,898, und der zweyten von 1,851 (Chemische Beobachtungen ꝛc. 1 Theil, Seite 56). Weber hat einen noch beträchtlichern Unterschied gefunden, denn es bedurfte 13½ Unze Laugensalz, um 10 Unzen teutsche Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu sättigen, während 12½ Unze Alkali zur vollkommenen Sättigung von 10 Unzen englischer Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) hinreichten (physikalisch chemisches Magazin). Dieser Chemist läugnet nicht, daß die englische Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu eben den Grad der Concentration gebracht werden könnte, er versichert aber, sie könne nie in den Zustand der rauchenden Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) oder des Eis-Oels versetzt werden. Ich werde in der Folge untersuchen, wie die in Deutschland durch Destillation des Eisen-Vitriols gewonnene Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu diesen besondern

Eigen-

Eigenschaften kommt. Dollfuß, dessen Versuche ich benutzen werde, um über diesen Gegenstand einiges Licht zu verbreiten, hat sächsische Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) angewendet, deren specifisches Gewicht 1,95 war. Siehe rauchende Vitriol-Säure (Schwefel-Säure).

Baumé und Bergmann endlich sagen, daß die Concentration dieser Säure so weit gebracht werden könne, daß ein Fläschchen, worin eine Unze Wasser gehet, 17 Drachmen derselben halte; das heißt: bis zu einem specifischen Gewichte von 2,125.

Aber dem Chemisten ist es nicht genug zu wissen, wie weit die Concentration dieser Säure getrieben werden könne, nur ihre verschiedenen Grade der Concentration auf eine schwankende Art zu bestimmen; man fängt an einzusehen, wie nothwendig es sey, die quantitativen Verhältnisse der Bestandtheile in den Körpern zu kennen, und welche Vortheile aus dieser Kenntniß, sowohl für den Analysen, als auch für die Berechnung der Verwandtschaften, erwachsen könnten; ich muß also hier die Mittel angeben, diese Genauigkeit zu erreichen.

§ 5.

Von der Art die in einer gegebenen Quantität von Vitriol Säure (Schwefel-Säure) enthaltene wirkliche Säure (acide réel) zu schätzen.

Dem berühmten Kirwan verdankt die Chemie die Methode, die ich vortragen werde; die Folgerungen, die er daraus gezogen hat, um die Erscheinungen der Wahl-

Anziehungen zu erklären, sind so mannigfaltig und so interessant, daß man den Grundsätzen, worauf sie beruhen, nicht Aufmerksamkeit genug widmen kann. Die Tabelle, die dieser Chemist geliefert hat, läßt beynahe nichts zu thun übrig, sie setzt aber voraus, daß man den Grad der Concentration der Säure zuvor genau bestimmt hat; sie ist auf Versuche und auf Berechnungen gegründet, die der Leser im Stande seyn muß zu beurtheilen; mit diesen beyden Punkten werde ich mich vorläufig beschäftigen.

1) Es wäre ohne Zweifel sehr bequem, das specifische Gewicht einer Säure durch bloßes Eintauchen eines Instruments finden zu können; dies hat Baumé bey Einrichtung seiner Salz-Wage (pèse liqueur des sels) möglich zu machen gesucht, ich will nicht läugnen, daß solche bey vielen Gelegenheiten nützlich seyn könne; man muß aber gestehen, daß sie von der zu unserm Vorhaben nothwendigen Genauigkeit noch weit entfernt ist. Die Grade seiner Skale sind gleiche Theile zwischen zwey äußersten Punkten, obgleich das Volumen des Instruments, und folglich der verdrängten Flüssigkeit, abnimmt, so wie die Dichtigkeit zunimmt; ich brauche nichts weiter hinzuzufügen, um den Leser in den Stand zu setzen, die Grundsätze der Construction derselben zu beurtheilen.

Das von Brisson vorgeschlagene Aréometer ist viel richtiger, weil es durch die Beobachtung der Gewichte selbst graduirt wird; der Erfinder gesteht aber, daß die Ausführung so schwierig sey, daß man sie keinen Arbeiter anvertrauen könne.

Dies Hombergische Areometer ist beym Gebrauch sehr unbequem, wenn die zum Einlassen der Flüssigkei-

ten

ten und Auslassen der Luft bestimmten Röhren sehr enge Haar-Röhren sind, es wird ungewiß, wenn man eine Phiole mit einem etwas weitem Halse nimmt; auf alle Fälle erfordert sein Gebrauch eine sehr empfindliche Wage und genaue Gewichte.

Das einzige Farenheitsche Areometer kann zu diesen Versuchen dienen, da das Volumen der verdrängten Flüssigkeit immer dasselbe ist, so zeigen die Gewichte, die man ins obere Näpfchen hinzuthut, um das Instrument bis zu eben demselben Punkte einzutauchen, nothwendig genaue Verhältnisse der Dichtigkeiten an, die einzige Vervollkommnung, die noch zu wünschen übrig blieb, bestand darin, daß dies Instrument ohne Berechnung vergleichbar würde, daß man ihm nehmlich immer ein solches Volumen und ein solches Gewicht gäbe, daß die hinzugefügte Gewichte selbst unmittelbar den numerischen Ausdruck der Verhältnisse der Dichtigkeiten angäben. So sind diejenigen beschaffen, deren ich mich jetzt bediene, und deren Gebrauch ich empfehlen kann. Einige davon wiegen 1000 Gran, und verdrängen bey einer Temperatur von 10 Graden 1000 Gran destillirtes Wasser, andere verdrängen 1000 halbe, andere 1000 viertel Gran, um mit kleinern Quantitäten operiren zu können; die zu den Säuren bestimmten haben ein zum voraus mit ihrem Ballaste verbundenes bekanntes additionelles Gewicht. Die erstern habe ich von Gouvemain erhalten, der sich mit diesem Gegenstande seit langer Zeit beschäftigt, und den Physikern einen nicht geringen Dienst leisten wird, wenn er die Tabellen vollendet, die er zu berechnen angefangen hat. Sie haben zum Endzweck die Beobachtungen über die verschiedene Ausdehnbarkeit der

ver-

verschiedenen Flüssigkeiten bey verschiedenen Temperaturen, auf dieses Instrument anzuwenden.

Wenn ich demnach die Dichtigkeit einer concentrirten Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) bestimmen will, tauche ich z. B. eines von den Areometern hinein, welches 1000 Gran destillirtes Wasser verdränget; und worinn ich 500 Gran Quecksilber als additionelles Gewicht gegossen habe, um es in einer senkrechten Lage zu erhalten, nun belade ich das Näpfchen mit so vielen Granen und Theilen von Granen, als nothwendig ist, das Instrument bis zu dem am Stiele bezeichneten Punkte einzutauchen, und wenn dazu $212\frac{3}{8}$ nothwendig sind, sehe ich, daß sich die Dichtigkeit dieser Säure zu der des Wassers verhalte = $1712\frac{3}{8}$: 1000 oder = 1,712375 : 1.

Man wird vielleicht die Schwierigkeit einwenden, diesen Areometern zugleich eine bestimmte Gestalt und ein bestimmtes Gewicht zu geben, und es ist gewiß, daß dies den Arbeitern nicht beym ersten Mahle gelingt; ich weiß es aber auch aus eigener Erfahrung, daß sie mit ein wenig Scharfsinn und Aufmerksamkeit bald eine hinreichende Uebung erlangen; übrigens ist es alles, was man von der Vollkommenheit eines Instruments verlangen kann, wenn es dadurch, daß es demjenigen, der es verfertigt, etwas mehr Zeit wegnimmt, demjenigen, der es gebraucht, viel Zeit erspart.

2) Homberg hatte die Verhältnisse der Säure und des Alkali, welche das vitriolsaure (schwefelsaure) Pflanzen-Alkali bilden, zu bestimmen gesucht, hielt aber nicht einmahl von dem Crystallisations-Wasser dieses Salzes Rechnung. Unter den Neuern haben zwey große Chemisten,

misten, Bergmann und Weigel, etwas genauere Analysen von einigen Neutral-Salzen geliefert, sie waren aber genöthigt, die Säure, durch alles dasjenige Wasser verdünnt, welches sie nicht davon trennen konnten, als reine Säure zu betrachten, und bis zu den letztern Zeiten hatte man es nicht für möglich gehalten, die in einer bestimmten, gegenwärtig mit mehr oder weniger Wasser verdünnten Quantität Säure enthaltene wirkliche Säure (acide réel) zu bestimmen. Der berühmte Kirwan hat es übernommen dieses Problem aufzulösen, die sehr genügende Näherung, zu welcher ihn seine Arbeiten geführt haben, beweisen, was man sich von den Fortschritten der Chemie versprechen kann, wenn sie durch Männer bearbeitet wird, die mit der praktischen Fertigkeit, das Genie, die Arbeiten anzuordnen und den mathematischen Geist die Resultate derselben dem Calcul zu unterwerfen, vereinigen.

Kirwan hatte bemerkt, daß die Salz-Säure, zum Unterschiede von den beyden andern mineralischen Säuren, in den Zustand eines trocknen von allem Wasser befreyeen Gas versetzt werden kann; diese Beobachtung machte er zur Grundlage seiner Untersuchungen: das Gas betrachtete er nun als die wahre Säure, vermischte es in verschiedenen Verhältnissen mit Wasser, und bildete so eine Tabelle, von der mit dem jedesmahligen specifischen Gewichte correspondirenden Quantität wirklicher Säure (acide réel). Siehe Salz-Säure.

Für die beyden andern mineralischen Säuren wurde die Operation viel schwieriger; seine Versuche aber mit solcher Salz-Säure, die er selbst aus dem Gas zusammengesetzt, hatten ihn gelehrt, daß zur Sättigung von

100 Gran kaustischen Pflanzen-Alkali 46,77 Gran und zur Sättigung von 100 Gran luftsauren (kohlensauren) Pflanzenalkali 36,23 Gran von dem, was er wirkliche Salz-Säure (acide muriatique réel) nannte, erfordert würden; nun nahm er an, dieselbe Quantität Pflanzen-Alkali könne dasselbe Gewicht wirklicher Säure sättigen, von welcher Art sie auch seyn möchte, dieser Voraussetzung zufolge berechnete er das specifische Gewicht der wirklichen Säure von jeder der beyden andern mineralischen Säuren, und da die Berechnungen ziemlich genau mit den Beobachtungen der Sättigung der drey Säuren bey verschiedenen Graden der Dichtigkeit übereinstimmten, so schloß er daraus, seine Operation sey richtig. Dies ist im Allgemeinen der Gang, den er befolgt hat; ich werde nun dasjenige, was die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) insbesondere betrifft, etwas mehr auseinandersetzen.

Kirwan hat 2519,75 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) genommen, deren specifisches Gewicht 1,819 war; er hat nach und nach 180 Gran destillirtes Wasser hinzugethan; sechs Stunden nachher war ihr specifisches Gewicht nur noch 1,771; er goß noch 178,75 Gran Wasser hinzu, und das zur Temperatur der Atmosphäre (die zwischen 50 und 60 Farenh. oder ohngef. 10 Reaumur war) abgekühlte Gemisch hatte nur noch eine Dichtigkeit 1,719. Dieser Chemist hatte anfänglich seinen Calcul auf diese Beobachtungen gegründet; nach der Herausgabe seiner ersten Abhandlung aber bemerkte er, daß die Mischungen eine viel größere Dichtigkeit erlangt hatten, er schloß daraus, es sey nicht hinreichend, sie bis zur Temperatur der Atmosphäre abkühlen zu lassen,

sondern

sondern es werde ein Zwischenraum von wenigstens 12 Stunden erfordert, ehe die Mischung der concentrirten Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mit dem Doppelten seines Gewichts Wasser das Maximum derjenigen Dichtigkeit erreicht habe, welcher es fähig ist; und es werde eine desto längere Zeit erfordert, je geringer die Quantität des Wassers ist. Er wiederhohlte demnach die Versuche und fand in der That, daß die Dichtigkeit seiner ersten Mischung 1,798, anstatt 1,771, war.

Auf der andern Seite hatte Kirwan herausgebracht, daß 6,5 Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), deren specifisches Gewicht 1,819 ist, eben so viel Pflanzen-Alkali sättigen, als ein gegebenes Gewicht von Salz-Säure, die 3,55 wirkliche Säure enthält. Er erinnert, daß man bey Aufsuchung des Sättigung-Punktes die Vorsicht gebrauchen müsse, die Säure mit einer gewissen Quantität Wasser zu verdünnen, um die Zerstreuung der Säure durch die Wärme zu verhindern, da diese Quantität Wasser bekannt ist, so wird es leicht seyn, sie nach der Operation abzurechnen.

Mit diesen Angaben glaubte Kirwan das specifische Gewicht der wirklichen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) bestimmen zu können, hier ist sein Raisonnement

Wenn sich die Säure mit dem Wasser ohne Veränderung des Volumens verbände, so wäre nichts leichter, als das specifische Gewicht der wirklichen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu bestimmen, denn sie würde seyn, wie ihr absolutes Gewicht dividirt durch den Verlust des Gewichts, den sie im Wasser erleidet. Da nun dies Gewicht sich verhält, wie der totale Verlust der 6,5 Grane weniger den Verlust der Portion Wasser, so würde

man $\frac{6,5}{1,819} = 3,572$ für den totalen Verlust haben.

Von diesem totalen Verluste		3,572
Abgezogen den Verlust des Antheils Wasser		2,95
	bleibt	0,622

für den Gewichts-Verlust der wirklichen Säure.

Es würde demnach das specifische Gewicht dieser Säure seyn $\frac{3,55}{0,612} = 5,707$.

Es ist aber sehr bekannt, daß eine Zunahme der Dichtigkeit statt findet, wenn man die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mit Wasser mischt; es würde demnach, sagt Kirwan, der Verlust am Gewicht bey der reinen Säure beträchtlicher und also dies specifische Gewicht geringer seyn, als dasjenige, welches der Calcul angiebt. Um zur Auflösung des Problems zu gelangen, mußte man diese Zunahme des Gewichts so abrechnen, daß der Rest das mathematische specifische Gewicht der wirklichen Säure ausdrücke; Kirwan suchte diese abzurechnende Quantität anfänglich dadurch zu bestimmen, daß er die Zunahme der Dichtigkeit bey Mischungen von Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) und Wasser unter verschiedenen Verhältnissen beobachtete, da ihm diese Versuche aber nicht die Genauigkeit gewährten, die er wünschte, zog er folgende Methode vor:

6,96 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), deren specifisches Gewicht 1,798 ist, enthalten, wie wir gesehen haben, (nach dem völligen Erkalten der Flüssigkeit) dieselbe Quantität der wirklichen Säure, nehmlich 3,55 Gran, und 3,41 Gran Wasser.

Ihr specifisches Gewicht würde also dem Calcul zu Folge seyn 1,726.

Denn der Verlust des Gewichts, den 3,55 Gran Säure im Wasser erleiden, ist, wie zuvor $\frac{3,55}{5,707} = 0,622$

Der Verlust des Wassers ist $= 3,41$

und die Totalität dieser Verluste $= 4,032$

Nun ist $\frac{6,96}{4,032} = 1,726$. Inzwischen giebt die Erfahrung 1,798 für dies specifische Gewicht, 1,798 — 1,726 = 0,072. Diese Differenz nun ist die Zunahme der Dichtigkeit, wenn man annimmt, das specifische Gewicht der wirklichen Säure sey 5,707.

Da nun Kirwan nachher eine noch concentrirtere Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), deren Dichtigkeit 1,8846 war, anwendete, um eine genauere Approximation zu bekommen, fand er, daß dieser Unterschied für eine Säure deren specifisches Gewicht 1,819 war, bis 0,104 betrug.

Wenn die Zunahme der Dichtigkeit einmahl bestimmt ist, folgert man nach seinen Grundsätzen leicht das specifische Gewicht der wirklichen Säure.

Von dem durch die Erfahrung gegebenem specifischen Gewichte 1,819

ziehet man ab diese Zunahme 0,104

so bleibt 1,715

welches das mathem. specifische Gewicht dieser Säure ist.

Der Gewichtsverlust von 6,5 Granen, deren specifisches Gewicht 1,819 ist, beträgt $\frac{6,5}{1,715} = 3,79$. Wenn man von dieser Summe den Verlust des Wassers 2,95 abziehet,

bleibt 0,84

welches der Verlust ist, den die Säure selbst erleidet, oder das Gewicht eines Volums Wasser, welches dem der wirklichen Säure gleich ist.

Man kann demnach $\frac{3,55}{0,84} = 4,226$ als eine Zahl ansehen, die der, welche das specifische Gewicht der wirklichen Vitriol-Säure ausdrücken würde, sehr nahe kommt.

Um die Genauigkeit dieser Resultate zu prüfen, hat sie Kirwan mit den specifischen Gewichten der Mischungen verglichen, die er in größern Quantitäten vorgenommen hat; und da er fand, daß das durch Rechnung gefundene oder mathematische specifische Gewicht mit der Zunahme der Dichtigkeit addirt, eine Summe gab, die von dem durch die Erfahrung gegebenen specifischen Gewichte wenig verschieden war, so schloß er, seine Operation sey richtig.

Mit Hülfe dieser Grundsätze und vieler Versuche, denn er fuhr mit dem Mischen von verschiedenen Quantitäten Säure und Wasser so lange fort, bis sich die specifischen Gewichte näherten, hat er folgende Tabelle aufgesetzt, wo man erstlich das Verhältniß der wahren Säure und des Wassers siehet, nachher die Zunahme der Dichtigkeit, endlich die specifischen Gewichte, sowohl das mathematische, als auch das physische, oder durch Versuche mit Mischungen gefundene.

Die beyden letzten Spalten geben die respective Anziehung der Säure und des Wassers, soweit an, als sie mit der Zunahme der Dichtigkeit gleichen Schritt hält. Hier ist Kirwan stehen geblieben, weil er das Gesetz nicht herausbringen konnte, welches die Zunahme über diese Grenze hinaus befolgt.

Tabelle

Tabelle über die Dichtigkeiten der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure.)

Vitriol-Säure (Schwefel-Säure)	Wirkliche Säure (acide réel)	Wasser	Zunahme der Dichtigkeit	Mathematisches specifisches Gewicht	Specifisch. Gewicht wie es die Erfahrung giebt	Anziehung der Säure zum Wasser	Anziehung des Wassers zur Säure
Grane	Grane	Grane					
1000	—	387,95	0,007	1,877	1,8846	0,007	0,137
1100	—	487,95	0,104	1,740	1,884	0,104	0,144
1200	—	587,95	0,105	1,637	1,742	0,105	0,144
1300	—	687,95	0,144	1,561	1,705	0,144	0,105
1400	—	787,95	0,144	1,500	1,644	0,144	0,104
1500	—	887,95	0,137	1,452	1,589	0,137	0,007
1600	—	987,95	0,137	1,412	1,539		
1700	—	1087,95	0,130	1,379	1,509		
1800	—	1187,95	0,124	1,350	1,474		
1900	—	1287,95	0,116	1,326	1,442		
2000	—	1387,95	0,116	1,304	1,420		
2100	—	1487,95	0,112	1,286	1,398		
2200	—	1587,95	0,112	1,269	1,381		
2300	—	1687,95	0,108	1,254	1,362		
2400	—	1787,95	0,104	1,241	1,345		
2500	—	1887,95	0,104	1,229	1,333		
2600	—	1987,95	0,101	1,219	1,320		
2700	—	2087,95	0,096	1,209	1,307		
2800	—	2187,95	0,091	1,200	1,291		
2900	—	2287,95	0,090	1,192	1,282		
3000	—	2387,95	0,090	1,184	1,274		
3100	612,05	2487,95	0,090	1,177	1,267		
3200	—	2587,95	0,090	1,170	1,260		
3300	—	2687,95	0,089	1,164	1,235		
3400	—	2787,95	0,084	1,159	1,243		
3500	—	2887,95	0,083	1,150	1,233		
3600	—	2987,95	0,073	1,149	1,222		
3700	—	3087,95	0,073	1,144	1,217		
3800	—	3187,95	0,071	1,140	1,211		
3900	—	3287,95	0,071	1,136	1,208		
000	—	3387,95	0,071	1,132	1,204		
100	—	3487,95	0,070	1,128	1,198		
200	—	3587,95	0,070	1,125	1,195		
300	—	3687,95	0,070	1,121	1,191		
400	—	3787,95	0,070	1,118	1,188		

Vitriol-Säure (Schwefel-Säure)	Wirkliche Säure (acide réel.)	Wasser	Zunahme der Dichtigkeit	Mathematisches specifisches Gewicht	Specifisch. Gewicht wie es die Erfahrung giebt	Anziehung der Säure zum Wasser	Anziehung des Wassers zur Säure
Grane	Grane	Grane					
4500	—	3887,95	0,070	1,115	1,185		
4600	—	3987,95	0,070	1,113	1,183		
4700	—	4087,95	0,070	1,110	1,180		
4800	—	4187,95	0,070	1,107	1,177		
4900	—	4287,95	0,070	1,105	1,175		
5000	—	4387,95	0,070	1,103	1,172		
5100	—	4487,95	0,069	1,100	1,169		
5200	—	4587,95	0,069	1,098	1,167		
5300	—	4687,95	0,069	1 096	1,165		
5400	—	4787,95	0,069	1,094	1,163		
5500	—	4887,95	0,068	1,092	1,160		
5600	—	4987,95	0,067	1,091	1,158		
5700	—	5087,95	0,067	1,089	1,156		
5800	—	5187,95	0,067	1,087	1,154		
5900	—	5287,95	0,065	1,086	1,151		
6000	—	5387,95	0,064	1,084	1,148		
6100	612,05	5487,95	0,064	1,082	1,146		
6200	—	5587,95	0,063	1,088	1,144		
6300	—	5687,95	0,062	1,081	1,142		
6400	—	5787,95	0,062	1,078	1,140		
6500	—	5887,95	0,061	1,077	1,138		
6600	—	5987,95	0,060	1,076	1,136		
6700	—	6087,95	0 060	1,074	1,134		
6800	—	6187,95	0,060	1,072	1,132		
6900	—	6287,95	0,060	1,070	1,130		
7000	—	6387,95	0,059	1,069	1,128		

Die zwischen fallenden specifischen Gewichte kann man dadurch finden, daß man zwischen den durch die Erfahrung gegebenen specifischen Gewichte (oder denen der 6ten Colonne), zwischen welchen dasjenige, welches man sucht, fallen muß, das arithmetische Mittel nimmt. Man nimmt nun auf eine gleiche Art zwischen demjenigen mathematischen specifischen Gewichte (oder denen der fünften Colonne) und der positiven oder negativen proportionalen Differenz, zwischen welchen das gesuchte specifische Gewicht fallen muß, das arithmetische Mittel.

Wenn man sich aber dieser Tabelle bedient, um die in einer mehr oder weniger concentrirten Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) enthaltene wirkliche Säure zu schätzen, muß man nie vergessen, daß sie nur bey gleichen Temperaturen wirklich comparabel ist, denn, unabhängig von der Veränderung des Volumens, die das Wasser bey verschiedenen Temperaturen erleidet, findet hier eine desto bemerkbarere Dilatation statt, je saurer die Flüssigkeit ist. Kirwan hat es versucht, den Gang dieser Dilatation in den drey mineralischen Säuren durch die Erfahrung zu bestimmen, dies ist ihm bey der Salpeter-Säure (siehe Salpeter-Säure) und Salz-Säure, deren Dilatation ohngefähr mit den Wärmegraden proportional ist, ziemlich geglückt, bey seinen Versuchen mit der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) aber hat er diese außerordentlich unregelmäßig gefunden; dies schreibt er einer weißen fremden Materie zu, die, je nachdem die Säure stärker oder schwächer war, sich darin mehr oder weniger aufgelößt oder suspendirt befand, und die er nicht für nöthig hielt davon abzuschneiden,

um die Säure in demjenigen Zustande anzuwenden, wie man sie gewöhnlich gebraucht.

Diesem zufolge kann man hoffen, bey Anwendung einer reinern Säure wirklich weniger unregelmäßige Resultate zu erhalten, die dazu dienen können, Tabellen aufzusetzen, um die Dilatations-Grade der Säure bey verschiedenen Temperaturen comparabel zu machen; unterdessen kann man in manchen Fällen folgende Bemerkungen des Kirwan anwenden:

Die Dilation der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ist größer als die des Wassers.

Diese Dilatation ist um desto größer, je stärker die Säure ist.

Ueberhaupt, 15 Grade des Fahrenheitschen Thermometers (6,6 nach Réaumur) verursachen einen Unterschied von ohngefähr $\frac{18}{1000}$ in dem specifischen Gewichte der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), wenn diese 1,800 übertrifft, und von $\frac{3}{1000}$, wenn ihre Dichtigkeit zwischen 1,400 und 1,500 fällt.

Ehe ich diesen Gegenstand verlasse, will ich einige Bemerkungen hinzufügen, die die Aufmerksamkeit solcher Naturforscher verdienen, die sich nicht damit begnügen, diese Tabellen über die Dichtigkeit der Säuren zu benutzen, sondern in die Untersuchung ihres Systems tiefer eindringen wollen.

Man sollte glauben, unter allen mineralischen Säuren sey die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) diejenige, deren specifisches Gewicht, im natürlichen Zustande derselben, das specifische Gewicht aller andern Säuren übertrifft, inzwischen beträgt es nur 4,226, und wir werden sehen, daß das specifische Gewicht der Salpeter-Säure,

durch

durch eben dieselbige Methode bestimmt, 5,530 ist; die des salzsauren Gas ist in seiner Verbindung mit dem Wasser 3,106 gefunden worden. Kirwan macht sich bey Gelegenheit dieses letztern den Einwurf, man könne zweifelhaft seyn, ob die Dichtigkeit der Salz-Säure nur allein von der Dichtigkeit des Gas herrühre, oder ob sie zum Theil von der Attraction komme, die solches auf das Wasser ausübt; diesen Zweifel löst er durch die Betrachtung, daß diese Absorbtion eine beträchtlich lange Zeit erfordert, wodurch es wahrscheinlich wird, daß die Anziehung des Gas zum Wasser nicht beträchtlich sey; es ist inzwischen ausgemacht, daß sie stark genug seyn müsse, um die Säure von dem Wärmestoff, der ihr den gasförmigen Zustand giebt, loszureißen, und diese langsame aber nothwendige Trennung ist die bestimmende Ursach der erstaunenden Verminderung des Volumens. Wenn das Wasser, welches die Verbindung eingehet, nicht auch von seiner specifischen Wärme verliert, so ist sie die einzige Ursach von der Dichtigkeit der Säure in ihrem tropfbar flüssigen Zustande; im entgegen gesetzten Falle ist sie nur eine partielle Ursach davon.

Man kann mit noch mehrerem Grunde fragen, ob denn das mit der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) verbundene Wasser nicht auch seinen Volumen nach vermindert worden, und folglich an Dichtigkeit zugenommen habe. Lavoisier und de Laplace haben beobachtet, daß, während der Verbindung von 5266,28 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), (deren specifisches Gewicht 1,87058 war) mit 3949,71 Gran Wasser bey einer Temperatur gleich 0; soviel Wärme frey wurde, als erfordert wird, um 14 Unzen, 2 Drachmen und 62 Gran

Eis zu schmelzen, d. h. ein Pfund dieser Mischung entwickelte so viel Wärme, als erfordert wird, 14 Unzen, 2 Drachmen, 62 Gran Wasser zu 60 Grad zu erwärmen (acad. des Sciences, Jahr 1780, Seite 377). Es ist kaum zu glauben, daß die wirkliche Säure allein alle diese Wärme hergeben sollte; denn, obgleich, wie wir bald sehen werden, Lebensluft (Sauerstoff=Gas) in ihrer Mischung vorhanden ist, und die Lebensluft (das Sauerstoff=Gas) viel Wärmestoff als Bestandtheil enthält, so fällt doch in die Augen, daß letztere bey Bildung der Säure allen Wärmestoff verloren haben werde, den sie verlieren soll *), denn die Säure verändert sich nicht mehr bey ihrer Verbindung mit dem Wasser. Ueberdem haben diese Gelehrte sowohl als Crawford gesehen, daß die Vitriol=Säure (Schwefel=Säure) eine geringere specifische Wärme oder eine geringere Capacität für die Wärme hat, als das Wasser, und zwar eine desto geringere, je concentrirter sie war. Noch mehr, wenn man ihre Beobachtungen mit der Kirwanschen Tabelle vergleicht, so läßt sich leicht beweisen, das mit der Säure verbundene Wasser habe wenigstens einen Theil seiner specifischen Wärme verloren, in der That, Kirwans Säure, deren Dichtigkeit 1,8846 ist, enthält auch, seiner Tabelle zufolge, $\frac{387}{1000}$ Wasser, diejenige Säure, die Lavoisier untersuchte, enthielt ohnstreitig mehr Wasser, denn ihre Dichtigkeit war nur 1,87038; wenn man demnach auch die specifische Wärme der wirklichen Säure Null annimmt, welches unmöglich ist, so müßte der Antheil

*) Diese Aeußerung des Verfassers bestätigt, daß meine Bemerkung auf der 7ten Seite auch nach seinen Begriffen richtig sey.

theil Wasser, wenn er seinen Wärmestoff ohne Abnahme behielte, wenigstens eine specifische Wärme von 0,387 geben, da die des reinen Wassers 1 ist; nun hat die Erfahrung aber gelehrt, daß die der Mischung nur 0,334 wär.

Da es nun bewiesen ist, daß das Wasser, welches sich mit der Säure verbindet, einen Theil seiner specifischen Wärme verliert, so ist man zu schließen berechtigt, sein Volumen werde durch diesen Verlust verändert, und diese Veränderung bringe wenigstens zum Theil die vermehrte Dichtigkeit zuwege. Es ist aber wichtig zu bemerken, daß, dieser Hypothese zufolge, die eigenthümliche Dichtigkeit der wirklichen Säure in ihrem natürlichen Zustande noch geringer wäre, als sie Kirwan angiebt, dessen Angabe uns schon so gering schien; denn, wenn das mit der Säure verbundene Wasser weniger, als sein Gewicht gewöhnliches Wasser aus der Stelle verdrängt, so wird der ganze fehlende Theil zum Volumen der wirklichen Säure hinzu addirt werden müssen. Wenn wir z. B. annehmen, das Volumen des Wassers sey bey dieser Verbindung um $\frac{1}{18}$ vermindert worden, so müßte man nicht mehr 2,95 von den 3,79 Gran Wasser (die, wie wir gesehen haben, das Volumen von 6,5 Gran Säure vorstellen, deren Dichtigkeit 1,819 ist) abziehen, sondern $2{,}95 - \frac{2{,}95}{18} = 2{,}787$; der Gewichts-Verlust der wirklichen Säure wäre alsdann 1,003, und ihre Dichtigkeit $\frac{3{,}55}{1{,}003} = 3{,}539$ anstatt 4,226.

§. 6.

Von den Bestandtheilen der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure).

Sobald die Chemisten in Besitz dieser ersten minera-lischen Säure gewesen sind, war es natürlich, daß sie sich bemüheten, den Ursprung und die Bestandtheile der-selben aufzufinden, sie hatten aber noch nicht Beobach-tung genug, man war von der Hoffnung noch nicht zu-rückgekommen, sich durch den Verstand allein bis zur Erzeugung der Wesen zu erheben, und die schwankenden Begriffe des Möglichen mit einer gewissen Kunst zusam-mengestellt, machten einen Eindruck, der dem der Wahr-heit beynahe gleich kam. Man nahm eine primitive sal-zige Substanz an, die aus subtiler Erde und Wasser be-stand, einen Elementar-Schwefel, der sich aus dem Mittelpunkte der Erde erhöbe, oder an ihrer Oberfläche durch die Sonnenwärme erzeugt würde, anderer Hypo-thesen nicht zu gedenken, die noch weniger angeführt zu werden verdienen. Mittelst dieser Hirngespinste glaubte man nun das Problem aufgelößt zu haben, woran die neuere Chemie noch heut zu Tage scheitert.

Stahl trat auf und zeigte, man könne Schwefel aus einem Gemenge von Vitriol und Kohle erhalten: vor ihm hatte schon *Blaise de Vignére* die Bereitung der Schwefel-Leber beschrieben; Glauber hatte das magisterium sul-phuris entstehen sehen, indem er das vitriolsaure (schwe-felsaure) Mineral-Alkali mit Kohle schmolz, und die Schwefel-Leber durch eine Säure präcipitirte; Boyle hatte Schwefel erhalten, indem er Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mit Terpenthin-Oel behandelte, kei-

ner aber hatte alle Verhältnisse dieser Phänomene gefaßt, und die Erklärung, die der berühmte Stahl davon gab, die neue das ganze System der Chemie umfassende Theorie, die er auf diese Versuche bauete, werden immer, welches auch das Schicksal des Stahlschen Lehrgebäudes seyn mag, in der Geschichte der Chemie eine der wichtigsten Epochen ausmachen; denn nach dem einstimmigen Geständnisse der Chemisten hat Stahl die wichtige Wahrheit ins Licht gesetzt, nur alsdann erst, wenn man die Natur des Schwefels kennt, werde man zur Kenntniß von der Natur der Schwefel-Säure gelangen.

Was ist der Schwefel? Hätte man diese Frage vor einigen Jahren aufgeworfen, so würden alle Chemisten geantwortet haben, er sey eine Verbindung der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mit dem Phlogiston; Stahls schöne Versuche haben dieses bis zum höchsten Grade der Evidenz erwiesen; dies sind die Worte, die der berühmte Macquer in seinen Anfangsgründen gebraucht; ob dieser letzte Naturforscher gleich zu muthmaßen anfing, die (Basis der) Luft vermehre während des Verbrennens das Gewicht des Schwefels, so schrieb er demnach in seinen letzten Werken: „Unsere Kenntnisse über „diesen Gegenstand sind durch Stahls Bemühungen so „vollständig und so genugthuend, als wir sie nur von einem zusammengesetzten Naturprodukte haben können; „es folget aus den Stahlschen Versuchen, daß der „Schwefel eine besondere Verbindung des reinsten „Brennstoffs mit der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) „ist.“ Macquers chemisches Wörterbuch von Leonhardi, Artikel Schwefel.

Heut

Heut zu Tage giebt es unter den Chemisten drey verschiedene Sekten. Einige schränken sich noch ganz auf das Stahlische System ein, und sehen den Schwefel als eine Verbindung des Phlogistons und der ganz gebildeten Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) an; andere glauben mit Lavoisier, der Schwefel sey nur die sauerfähige Basis der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), der ganze Schwefel gehe hier eine Verbindung mit der Lebens-Luft (Basis oder dem Sauerstoff) ein, und Stahls Phlogiston sey ein bloß eingebildetes Wesen; andere endlich finden nur diejenige Erklärung genugthuend, die zugleich einen brennbaren Stoff im Schwefel, und einen sauermachenden in die Säure voraussetzt, und die Kräfte ihrer Verwandtschaften vereinigt, um die Verwandlung des einen in die andere zu bewirken.

Diejenigen Gelehrten, denen ein Vorwand, nichts gründlich zu untersuchen, immer willkommen ist, werden hier vielleicht fragen, was für Zutrauen wohl eine Wissenschaft verdiene, die genöthigt ist, dasjenige wieder als problematisch vorzutragen, was sie als Grundsatz angenommen hat; diejenigen hingegen, die nur einige Fortschritte in der Chemie gemacht haben, werden weit entfernt seyn, weder die Stahlische Theorie, noch Lavoisiers Zweyfel mit denjenigen Systemen zu verwechseln, die ihr Daseyn bloß der Einbildung verdanken, die man, so wie sie nach einander entstehen, auch schon wieder für immer vergißt; sie wissen, daß jene durch Erfahrungen herbeygeführten Systeme zu reellen und von jedem Systeme unabhängige Thatsachen geführt haben. Eine vollständige Auseinandersetzung und Vergleichung beyder Systeme würde mich zu weit führen. Hier wird also in

so

so fern die Rede davon seyn, als sie dazu dienen können, die wahre Natur des Schwefels und seiner Säure zu bestimmen.

Wenn man in einem bedeckten Schmelztiegel gleiche Theile gepulverten Schwefel und trockenes Pflanzen-Alkali schmilzt, und die geschmolzene Masse auf eine polirte und mit Oel bestrichene Marmorplatte oder auf eine Metallplatte ausgießt, so hat man Hepar sulphuris oder die Schwefel-Leber.

Man pülvere diese Schwefel-Leber, ehe sie Feuchtigkeit aus der Atmosphäre angezogen hat, man setze sie in einem breiten und flachen Gefäße auf ein mäßiges Feuer, man verstärke unter beständigem Umrühren das Feuer so lange, bis weder Rauch noch Dämpfe mehr erscheinen, und man wird finden, daß nach der Operation weder Schwefel noch Schwefel-Leber mehr vorhanden ist, der Rückstand ist eine Salzmasse, die wieder aufgelößt und crystallisirt, sich wie vitriolsaures (schwefelsaures) Pflanzen-Alkali (tartarus vitriolatus) verhält.

Dieser Versuch beweist freylich im Grunde nichts mehr als dasjenige Verfahren, welches ich zuvor angegeben habe, um die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) aus dem Schwefel zu gewinnen, indem man letztern entweder unter der Glocke oder im Ofen mit doppeltem Luftzuge verbrennt; er muß aber vom folgenden Versuche nicht getrennt werden, den er uns im voraus beurtheilen lehrt, und dessen Resultate um desto wichtiger sind, weil sie sich in umgekehrter Ordnung darstellen.

Wenn man recht reine Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mit Pflanzen-Alkali sättigt, so entstehet vitriolsaures (schwefelsaures) Pflanzen-Alkali; zwey Theile dieses

dieses Salzes, zwey Theile feuerbeständiges Laugensalz und ein Theil Kohlenstaub mit einander gemengt, eine kurze Zeit in einem bedeckten Tiegel dem Feuer ausgesetzt, geben eine Masse, die man auf eine steinerne Platte oder in einen metalinen Mörser ausgießen kann, nach dem Erkalten ist sie roth und spröde, und verbreitet einen durchdringenden unangenehmen Geruch, es ist eben dieselbe Schwefel-Leber, die der vorige Versuch lieferte, sie wird nur eine dunklere schwärzliche Farbe haben, die von einem Theil Kohle herrührt, den sie aufgelößt hat. Diese Masse in Wasser geworfen, lößt sich darinnen leicht auf; wenn man die Auflösung durchseigt, und irgend eine Säure (auch die schwächste Pflanzen-Säure) hineingießt, so bemächtigt sich solche augenblicklich des Alkalis, es entwickelt sich ein starker hepatischer Geruch, in demselben Augenblicke schlägt sich ein weißes Pulver nieder, welches man Magisterium sulphuris genannt hat; dies ist ein wahrer durch Kunst erzeugter Schwefel, er hat alle Eigenschaften des natürlichen Schwefels, und man kann ihn, wie diesen, crystallisiren oder in Blumen sublimiren.

Dies sind die beyden wichtigen Versuche von Stahl, die Schüler desselben sehen darin 1) die Zerlegung des Schwefels in seine Bestandtheile; nehmlich in die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), welche das Pflanzen-Alkali neutralisirt, und in das Phlogiston, welches während der Calcination der Schwefel-Leber in Dampfgestalt verfliegt. 2) Die künstliche Produktion eines Schwefels, der nicht existirte, durch die Verbindung der Kohle mit der Säure aus dem vitriolsauren (schwefelsauren) Pflan-

Pflanzen-Alkali. 3) Die bemerkbare Gegenwart des brennbaren Grundstoffs oder Phlogistons, welches die Säure der Kohle raubt, und die sie nur von einer ähnlich gearteten Substanz (Substance congènere) annehmen kann, da ihn die Säure hier durch die Calcination der Schwefel-Leber verloren hat, sagen die Stahlianer, so bleibt sie als ein viel einfacherer Körper zurück, der jetzt ganz andere Eigenschaften hat, und gar nicht mehr brennbar ist.

Wenn auch dies System keine andere als die angeführten Stützen hätte, so wäre es schon nicht mehr zu bewundern, daß es so viel Anhänger gefunden hat, die Stahlianer aber vervielfältigten täglich die Folgerungen, die sie aus demselben zogen, und bey jeder neuen Anwendung ihres Systems schienen sie neues Licht zu verbreiten. Es war ihnen gelungen, so zu sagen das Phlogiston mit der Säure unmittelbar zu verbinden. Dadurch, daß sie eine glühende Kohle in die Säure warfen, sie mit einem Tropfen Oel, mit einigen Metallpartikelchen, oder nur aus einer gespaltenen Retorte destillirten, hatten sie eine neue Säure hervorgebracht, die durch ihren Geruch offenbar die Gegenwart eines wirklichen Schwefels zeigte, sie hatten einen solchen Schwefel sogar im festen Zustande gesammlet, indem sie die Säure mit wesentlichen Oelen destillirten *), oder sie in einen gewissen Grade von Concentration zur Auflösung des Zinnes

*) Boyle ist der erste gewesen, der diese Beobachtung gemacht hat. Legendre erhielt Schwefel, indem er die Säure mit Camphor behandelte (Journal de medicine, Jahr 1771, 2 Theil). Anmerk. des Verfassers.

nes und einiger anderer Metalle anwandten *). Sie ließen auch nach Gefallen das Phlogiston aus der Kohle an die Metalle, und von den Metallen an die Säure, so wie auch das Phlogiston des Schwefels an die Metalle übergehen **), sie sahen den Salpeter mit dem Schwefel, so wie mit den Metallen und der Kohle verpuffen; mit einem Worte, die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) diente ihnen ganz gewöhnlich zum Probierstein, um durch die Bildung des Schwefels die Gegenwart des Brennbaren zu entdecken: das Phlogiston diente ihnen umgekehrt dazu, um durch eben dieselbe Zusammensetzung die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) auszuspähen; und diese analytischen Mittel erneuerten stets unter ihren Augen die Stahlsche Synthesis; wir werden inzwischen sehen, daß diese so scheinbare Theorie nicht gegen jeden Einwurf gesichert war, und daß sie in einem ihrer Haupttheile zum wenigsten abgeändert werden müsse.

Stahl hatte aus dem Gewicht der Schwefel-Leber vor und nach der Calcination schließen zu können geglaubt, in acht Theilen Schwefel seyen sieben Theile Säure und ein Theil Phlogiston enthalten. Brandt hat vermittelst eben dieses Prozesses, den er mit mehrerer Sorgfalt

*) *Baumé* Chymie expérimentale, 2 Theil, Seite 485. *Monnet* traité de la dissolution des métaux, Seite 3. Leonhardi Wörterbuch, 1 Theil, Seite 638). Die beyden letztern haben während der Auflösung des Eisens in concentrirter Schwefel-Säure, sublimirten Schwefel erhalten. Anmerk. des Verf.

**) Wie bey den metallischen Niederschlägen durch die Schwefel-Leber etc. Anmerk. des Verf.

Sorgfalt unternahm, gefunden, das Verhältniß des Phlogistons zur Säure müsse seyn wie 3:50. Wenzel hat es nach derselben Methode wie 1:15 bestimmt. Ein neuerer Vertheidiger des Phlogistons, der berühmte Kirwan, sahe wohl ein, daß diese Versuche betrügerisch sind, zum Theil deswegen, weil sich ein Theil des Phlogistons und sogar ein Theil der Säure, wie dies der Geruch zu erkennen giebt, zerstreut, theils aber auch, weil das vitriolsaure (schwefelsaure) Pflanzen-Alkali immer einen Theil unzersetzten Schwefel zurückbehält, wenn man es nicht einem sehr hohen Feuersgrade aussetzt; er hat sich geschmeichelt, denselben Zweck auf einen direkteren Weg zu erreichen; indem er auf eine geschickte Art die Grundsätze benutzt, die er zuvor über die Identität der brennbaren Luft und des Phlogistons, wie auch über die Bestandtheile der fixen Luft (Luft-Säure Kohlen-Säure) festgesetzt hatte, verfährt er folgendermaßen:

Am obern Theile eines tubulirten gläsernen Recipienten, der ohngefähr 3000 (englische) Cubik-Zoll fassen kann, hat er eine Blase festgebunden, um die Luft aufzufangen, die während des Verbrennens ohne diese Vorsicht gewöhnlich verloren gehet; er hat unter dem Recipienten eine Schwefel-Kerze gesteckt, die 347 (englische) Gran, und deren Tocht nur ½ Gran wog, das Licht wurde durch einen unten auf der Brücke der pneumatischen Wanne befestigten Drahte getragen, welcher oben mit einer dünnen Zinnplatte versehen war, um das Herunterlaufen des Schwefels zu verhindern. Sobald der Schwefel zu brennen anfing, bedeckte er ihn mit dem Recipienten, nachdem er die Luft aus der Blase ausgedrückt hatte, die Glocke ward bald mit ei-

nem weißen Rauche erfüllt, der es verhinderte, die Flamme zu sehen. Nach einer Stunde setzte sich der Rauch gänzlich und alles war kalt; es waren 87,2 Cubik-Zoll Wasser in den Recipienten gestiegen, welches nach Kirwan bewies, daß sich 87,2 Cubik-Zoll Luft-Säure (Kohlen-Säure) erzeugt hatten; da nun unser Naturforscher zuvor erwiesen zu haben glaubte, 100 Cubik-Zoll Luft-Säure (Kohlen-Säure) enthalten 8,357 Gran Phlogiston, siehe Luft-Säure (Kohlen-Säure); so fand er durch eine Regel de tri, daß die bey seiner Operation entstandenen 87,2 Cubik-Zolle sich aus der Verbindung von 7,287 Gran Phlogiston mit der Lebens-Luft aus der im Recipienten eingeschlossenen atmosphärischen Luft, gebildet haben.

Er wog das, was von der Schwefel-Kerze übrig blieb, und nachdem er gefunden, daß sie nur 20,75 Gran verloren hatten, schloß er, 20,75 Gran Schwefel enthielten 7,287 Gran Phlogiston, außer demjenigen Theile Phlogiston, der in dem schwefelsauren Gas zurückgeblieben war. Um diese letztere Quantität zu bestimmen, nahm er an, das totale Gewicht dieses Gas sey = 20,75 — 7,287 = 13,463 Gran, und da er durch Operationen, die sich ebenfalls auf die von ihm angenommene Identität der inflammablen Luft und des Brennbaren gründen, gefunden hatte, daß 100 Gran vitriol-saures-Gas 8,48 Gran Phlogiston enthalten, so zog er leicht die Folgerung, die totale in 20,75 Gran Schwefel enthaltene Quantität Phlogiston betrage 8,428 Gran, und 100 Gran Schwefel enthalten 40,61 Gran Phlogiston, und 59,39 Gran Vitriol-Säure.

Da

Da der Docht nur ½ Gran wog, und nicht einmahl ganz verzehrt war, so konnte derselbe keine hinreichende Quantität Luft-Säure (Kohlen-Säure) geliefert haben, um hier einen Irrthum zu veranlassen; nach Kirwans Grundsätzen konnte also in dieser Näherung nur deswegen einige Unrichtigkeit statt finden, weil der Recipient, da man ihn über den schon brennenden Schwefel stürzt, beym Anfange des Versuchs eine schon mehr oder weniger verdünnte Luft enthält. Durch dieses sinnreiche Verfahren hatte also Kirwan das Phlogiston des Schwefels eben so wie Stahl seine Säure gewogen.

Diese Bestimmung aber, so wie alle diejenigen, die nach Stahlischen Grundsätzen unternommen worden sind, beruhen auf die Voraussetzung, daß die Säure ganz gebildet im Schwefel vorhanden sey, und daß sich keine Luft (Basis) in ihr figire; in der entgegen gesetzten Hypothese stellet der während der Operation entstandene leere Raum von 87 Cubik-Zollen nicht mehr die durch das Wasser absorbirte Luft-Säure (Kohlen-Säure) vor, sondern, wenigstens größtentheils, die Lebensluft, die vorher in der atmosphärischen Luft enthalten war, die (deren Basis) nun aber ein Bestandtheil der Säure geworden ist, und bey ihrer Verbindung mit derselben nicht allein ihren Wärmestoff, sondern auch ihr Volumen verloren hat, und das Gewicht des Schwefels beträchtlich vermehrt. Diese beyden letzten Umstände nun sind nicht mehr hypothetisch; es sind erwiesene Thatsachen, wie man im folgenden Abschnitte sehen wird.

Schon im Jahre 1772 erklärte ich öffentlich, daß mir die Analyse des Schwefels durch die Calcination der Schwefel-Leber nicht das Zutrauen zu verdienen schiene, welches man darauf gesetzt hatte, und bey dieser Gelegenheit führte ich einen Versuch an, dessen Wichtigkeit ich damals bey weitem nicht einsah, der aber doch schon bewies, daß 22 Gran Phosphor durch schnelles Verbrennen in einer mäßig erwärmten Retorte, eine Gewichts-Zunahme von 15 Granen erlitten (Digressions Acad. Seite 250 und folg.). Hales hatte lange zuvor in seiner Statik gesagt, daß während des Verbrennens des Phosphors und des Schwefels eine Absorbtion der Luft statt fände, er war aber nicht darauf gefallen, daß der Rückstand dadurch eine Gewichts-Zunahme erleiden könne, denn er fügt gleich nachher hinzu, 3 Gran Phosphor, gleich nach dem Verbrennen gewogen, hatten nicht $\frac{1}{2}$ Gran verloren. (54 Versuch)

Lavoisier gieng weiter, und als er diesen Versuch mit aller Sorgfalt wiederhohlte, fand er, daß sich der Phosphor im luftleeren Raume nicht entzündet, auch nicht bey einen Wärmegrade, der hinreicht, um ihn zu schmelzen, daß 2 Drachmen 10 Gran Phosphor unter einer Glocke verbrannt, nach der Verdichtung der Dämpfe eine saure Flüssigkeit zurücklassen, dessen Ueberschuß des Gewichts 3 Drachmen 27 Gran über ein gleiches Volumen Wasser betrug; woraus er schließt, daß in dieser „Flüssigkeit wenigstens 3 Drachmen 27 Gran Säure „existirte, daß der Phosphor während seines Verbrennens wenigstens 1 Drachme 17 Gran von irgend einer „Substanz angezogen haben müsse, diese Substanz könne „kein Wasser seyn, weil Wasser das specifische Gewicht „des

„des Wassers nicht vermehrt haben würde *), es sey „demnach entweder die Luft selbst oder irgend eine in irgend einem Verhältnisse in der respirablen Luft enthaltene Flüssigkeit.“ Opuscules phys. et chym. 1 Theil, Seite 349. Lavoisiers physische chemische Schriften von Weigel, Th. 1, S. 299 bis 301. Dieser berühmte Gelehrte hat in der Folge die zur Erzeugung der Säure nothwendige Quantität der Lebensluft mit weit größerer Genauigkeit bestimmt.

Dies schien mir hinreichend, um in unsern ersten Vorlesungen über die Chemie als Grundsätze anzunehmen: 1) die Säuren enthielten eine gewisse Quantität Luft (-Basis), die wesentlich mit ihnen verbunden ist, und die sie nicht ohne zersetzt zu werden verlieren könnten; 2) diese Luft (die Basis dieser Luft) sey wirklich die allgemeine Säure, das saure Element; und wenn man bishero geglaubt habe, die Luft wirke beym Verbrennen des Schwefels nur als ein mechanisches Mittel, so kann dies jetzt nicht mehr als genugthuend angenommen werden (Elémens de Chymie de l'Academie de Dijon, 1 Theil, Seite 3. 20. 22 ꝛc.). „Anfangsgründe der „theoretischen und praktischen Chemie zum Gebrauch der „öffent-

*) Ich habe im Vorhergehenden bey Gelegenheit der Kirwanschen Tabelle bemerkt, daß das Wasser bey seiner Verbindung mit den Säuren seinen Wärmestoff (zum Theil) verliert, und so zur Vermehrung der Dichtigkeit selbst mit beyträgt; folglich ist der Grundsatz, den Lavoisier hier aufstellt, streng genommen, nicht richtig; die Bemerkung trifft aber eigentlich nur die Quantität, keinesweges aber die Wirklichkeit der Gewichts-Zunahme des Rückstandes, unabhängig von dem angezogenen Wasser. Anmerk. des Verf.

„öffentlichen Vorlesungen der Academie zu Dijon, von „Morveau, Maret und Durande, aus dem Französischen „übersetzt mit Anmerk. von Weigel, Leipzig, bey Crusius, „1780 II Theil, Seite 3, 16 und folgende.“

Diese Erklärung von dem Entstehen der Säuren durch Verbindung mit dem sauermachenden Grundstoff oder Oxygéne, ist jetzt auf so zahlreiche und so auffallende Versuche gestützt, die wir meistentheils dem schon angeführten berühmten Gelehrten verdanken, daß ich nicht umhin kann zu versuchen, die Beweise davon durch Zusammenstellung derselben noch zu verstärken; ich werde mich hier nur mit denjenigen Versuchen beschäftigen, die den Schwefel und seine Säure betreffen, eben so werde ich bey Gelegenheit der Salpeter- Phosphor- Zucker- Arsenik- rc. Säure verfahren.

Die Lebensluft (Basis) oder die Basis des respirablen Antheils der gemeinen Luft, wird Bestandtheil der Säure, die der Schwefel nach seinem Verbrennen zurückläßt. Lavoisier hat gefunden, daß, wenn man vermittelst eines Brennglases Schwefel unter einer mit Quecksilber gesperrten Glocke anzündet, derselbe darin viel leichter als der Phosphor verlöschet, und alsdann schon dem weitern Fortkommen widerstehet, wenn andere Körper, die leichter in der Bewegung des Verbrennens zu unterhalten sind, in derselben noch hätten fortbrennen können; dieser Umstand hinderte ihn nicht, bey dieser Operation denselben Grad der Genauigkeit, als beym Verbrennen des Phosphors zu erreichen; die Luft hat immer eine Verminderung des Volumens erlitten, die der Quantität des verbrannten Schwefels proportional war, und es hat sich zugleich eine sehr concentrirte Vitriol-

triol-Säure (Schwefel-Säure) gebildet, die zwey oder dreymahl soviel wog, als der zu ihrer Bildung angewendete Schwefel. (Mem. de l'Acad. roy. des sciences, Jahr 1777, Seite 60.) Lavoisier physische chemische Schriften, von Weigel übersetzt, Theil 2, Seite 402 bis 403.

Einen andern Beweis für eben die Thatsache liefert uns Lavoisiers Beobachtung über die Vitriolisation der Schwefel-Kiese; er ließ Schwefel-Kiese an einem mäßig warmen Orte so lange liegen, bis sie zu effloreszieren anfiengen, nun legte er sie unter eine mit Wasser gesperrte Glocke, die Vitriolsation gieng dort noch eben so schnell vor sich, als in freyer Luft; nachher wurde sie langsamer, und nach 18 Tagen hielt sie gänzlich inne, das Aufsteigen des Wassers in die Glocke hatte den allmähligen Fortgang der Vitriolisation angezeigt, und diese hörte nur erst auf, als alle Lebens-Luft (Sauerstoff-Gas) absorbirt war, und nur diejenige Luft übrig blieb, die weder das Verbrennen noch das Athmen zu unterhalten fähig ist.

Man weiß, daß die Kiese Schwefel enthalten, der sich während dieser Operation in Säure umändert, die man hernach im Eisenvitriol findet, die absorbirte Luft (die Basis der absorbirten Luft B) war also ein Bestandtheil dieser Säure (Memoires de l'Ac. an. 1777, S. 398.) Lavoisier physisch chemische Schriften von Weigel, Th. 3, S. 105 bis 109. Eben dasselbe geschiehet, wenn man ein Gemenge aus Schwefel und Eisen-Feile, welches ein wenig befeuchtet ist, in einem bestimmten Luft-Raume einschließt. Schéele hat sich dieses Mittels bedient, um durch die Absorbtion die Quantität der in der Atmosphäre enthaltenen reinen Luft zu messen. Erfahrungen

über die Menge der reinen Luft, die sich in unserer Atmosphäre befindet. (W. Scheele physische chemische Werke in deutscher Sprache herausgegeben von D. Sig. Fried. Hermbstädt, 2 Theil, Seite 209).

Es ist außer Zweyfel, daß die Salpeter-Säure aus nitrösen Gas und Lebensluft (aus der Basis des nitrösen Gas und der Basis der Lebensluft oder dem Sauerstoff B) bestehet, wenn man nun concentrirte Salpeter-Säure über Schwefel gelinde kochen läßt, so wird die Salpeter-Säure zersetzt, es gehet nichts als nitröses Gas über, und man findet Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), (Bergm. 2 Theil, Seite 307 und 356); die Lebensluft (Basis B) wird demnach von der Salpeter-Säure getrennt und in der Vitriol-Säure fixirt; dies ist hier dieselbe Erscheinung, welche man bey der Bereitung der Phosphor-Säure aus dem Phosphor durch die Salpeter-Säure wahrnimmt, d. h. ein wahres Verbrennen ohne Flamme, weil die Lebensluft, indem sie mit der Salpeter-Säure eine Verbindung eingegangen ist, schon einen Theil ihrer Wärme verlohren hat; und weil derjenige Antheil Wärme derselben, der sich jetzt entbindet, nur die Differenz der Wärme ist, die die Salpeter-Säure mehr enthält als die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), vermindert, um denjenigen Theil, den das nitröse Gas bindet, um als expansible Flüssigkeit zu erscheinen.

Die dephlogistisirte Salz-Säure (übersaure Salz-Säure) ist mit Lebensluft (Basis oder Sauerstoff B) überladen, und diese Säure verwandelt den Schwefel sogar ohne Beyhülfe der Wärme in Vitriol-Säure (Schwefel-Säure). Diese Thatsache habe ich durch eigene Versuche zu bestätigen gesucht, weil der berühmte

Scheele

Scheele behauptet hat, es gehe hier keine Zersetzung vor. Siehe Königs-Säure.

Der schwarze Braunsteinkalk enthält sehr viel Lebensluft (Basis B), daran ist kein Zweyfel, denn von ihm erhält sie die Salz-Säure; dem zufolge hat Gren es versucht, den Schwefel durch Destillation mit Braunstein in Säure umzuwandlen, das Produkt ist nicht in hinreichender Quantität gewesen, als daß man von diesem Proceß für die Fabrikation der Säure im Großen einigen Nutzen sollte erwarten können; das Wasser, welches er im Recipienten vorgeschlagen hatte, roch stark nach Schwefel, und war merklich sauer, der Braunstein hatte von seiner Farbe verloren, es hatte sich etwas vitriolsaurer Braunstein gebildet, und aus der Auflösung desselben schlug sich, als Alkali hinzugesetzt wurde, ein weißer Kalk nieder, der durch das Glühen wieder schwarz wurde (Creils neueste Entd. 9 Theil, Seite 105). Die Lebensluft des Braunsteins hatte demnach zur Bildung der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) gedient *).

Zu diesen synthetischen Beweisen will ich noch einen analytischen hinzufügen, den wir auch Lavoisier verdanken.

*) Eben denselben Versuch unternahm Scheele (vom Braunstein oder Magnesium und dessen Eigenschaften, §. 37. 2r Theil, Seite 70, der Hermbstädtschen Ausgabe von Scheeles Werken). Es blieb ein Theil Schwefel unzerlegt, die Säure erschien zum Theil als unvollkommene oder flüchtige Schwefel-Säure, ein anderer Theil war in Crystallen eines nicht genau bestimmten Mittelsalzes enthalten. Dies Verfahren ist wohl wegen der geringen Anzahl von Berührungs-Punkten, die sich beyde Substanzen darbieten, nicht vortheilhaft, in theoretischer Rücksicht bleibt es allerdings interessant.

ken. Er that in eine gläserne Retorte vier Unzen Queck-silber und sechs Unzen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), und nachdem er den Hals der Retorte in ein Bekken mit Quecksilber eingetaucht hatte, destillirte er wie gewöhnlich, und verstärkte das Feuer am Ende der Operation, bis zur Trockniß der Retorte, anfänglich gieng viel schwefel-saures-Gas über, und so wie die Operation weiter vorrückte, war es mit gemeiner und sogar mit Lebensluft (Sauerstoff-Gas) vermengt. Nun that er in eine andere Retorte zwey Unzen von dem Quecksilber-Vitriol (schwefelsaurem Quecksilber), den er eben gebildet hatte, setzte sie in einen mit Sand angefülleten Schmelztiegel, damit sie einen höhern Feuersgrad aushalten möchte, und trieb die Destillation so weit, daß das wiederhergestellte Quecksilber übergieng; es gieng noch etwas schwefel-saures Gas über, welches von dem Wasser des pneumatischen Apparats absorbirt wurde: so wie das Quecksilber sich wiederherstellte, entbanden sich 87 Cubic-Zoll Lebensluft, welche die Eudiometer-Probe vollkommen aushielt und nur mit einer geringen Quantität Luft-Säure (kohlensauren Gas) vermengt war. Da man bey dieser Operation nichts anders als Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) und Quecksilber angewendet hat, und ersteres wieder zum Vorschein kömmt, so wie es in die Retorte gethan worden, so ist augenscheinlich, daß die Lebensluft nicht anders als ein der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zugehöriges Produkt seyn könne, und daß man folglich, (wie Lavoisier sagt) durch die Analyse in der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) die Lebensluft (die Lebensluft-Basis oder den Sauerstoff, der durch Wärmestoff von neuen expandirt die wieder-

herge-

hergestellte Lebensluft oder das Sauerstoff-Gas liefert B) wiederfindet, die solche bey dem Verbrennen des Schwefels absorbirt hat. (Mémoires de l'Académie royale des sciences, Jahr 1777, Seite 327.) Lavoisier ph. chem. Schriften von Weigel, Th. 3, S. 75 u. f. Wir werden beym Artikel phlogististirte Vitriol-Säure sehen, daß sich die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in der That dem Zustande des Schwefels nähert.

Es blieb weiter nichts mehr übrig, als die Quantität der Lebensluft (Basis) zu bestimmen, die bey Bildung der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mit dem Schwefel eine Verbindung eingehet, dies hat nun Berthollet unternommen, er hat auf zweyerley Art operirt, damit das eine Resultat dienen möchte das andere zu berichtigen.

1) Er hatte bemerkt, daß, wenn man nur einen Theil Schwefel mit vier Theilen Salpeter vermengt, keine Explosion erfolget, und daß sich ruhig viel nitröses Gas entwickelt, daß sich etwas Schwefel sublimiret, und man in der Retorte vitriolsaures (schwefelsaures) Pflanzen-Alkali findet: er nahm demnach diesen Prozeß mit 4 Drachmen Salpeter und einer Drachme Schwefel vor, und es fanden sich in der Retorte 228 Gran vitriolsaures (schwefelsaures) Pflanzen-Alkali. Wenn man nun mit Bergmann annimmt, 4 Drachmen Salpeter enthalten 141 Gran Alkali, so folgt, daß 228 Gran Pflanzen-Alkali ohngefähr 87 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) enthalten, und demnach 60 Gran Schwefel 87 Gran dieser Säure hervorgebracht haben. (Mémoires de l'Académie royale des sciences, Jahr 1782, Seite 602.)

2) Hat

2) Hat er aus einer großen Retorte 4 Drachmen Schwefel-Blumen mit concentrirter Salpeter-Säure destillirt, und als er das Feuer unterbrach, da nur noch wenig Flüssigkeit übrig war, fand er 2 Drachmen 55 Gran unzersetzten Schwefel; um die Quantität der Säure zu bestimmen, die aus der Zersetzung von 89 Gran Schwefel entstehen, tröpfelte er eine Auflösung von salzsaurer Schwer-Erde in die Flüssigkeit, den wieder hergestellten Schwerspat trocknete er auf einem Sandbade, wo er denn 948 Gran wog, als er calcinirt worden war, wog er 28 Gran weniger. Da Bergmanns Versuchen zufolge 100 Theile Schwerspat 84 Theile Schwer-Erde enthalten, so schließt er, die 948 Gran Niederschlag haben ungefähr 796 Gran erdigter Basis, 28 Gran fremdes Wasser, und 124 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) enthalten; so daß also die 89 Gran Schwefel in 124 Gran Säure verwandelt worden sind, dies differirt nun nur um $\frac{1}{27}$ von dem durch die vorige Methode angegebenen Resultate.

Berthollet hat noch die Verhältnisse der Lebensluft (Basis), welche die Vitriol-Säure in ihrem wässrigen Zustande, d. h. ehe sie mit irgend einer Basis verbunden ist, enthält, bestimmen wollen. Er hat in dieser Absicht in eine mit vielem Wasser verdünnte salpetersaure Auflösung des Bleyes ½ Unze Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) gegossen, deren specifisches Gewicht 1,7881 war; das Präcipitat wog, nachdem es sorgfältig ausgetrocknet worden war, 1 Unze 3 Drachmen.

Da nun Bergmann gefunden hat, daß sich 100 Theile Bley mit 43 Theile Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) verbinden, so ergiebt sich durch die Berechnung,

daß

daß 1 Unze 3 Drachmen vitriolsaures (schwefelsaures) Bley 238 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) enthalten, und 1000 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), z. B. deren specifisches Gewicht 1,788 ist, ohngefähr 173,62 Gran fremdes Wasser, 497,22 Gran von dem durch den Schwefel hergegebenen Princip, und 229,16 Gran Lebensluft (Basis) enthalten.

Die Chemisten wissen, daß kein Theil der Analysis schwerer ist, als der, welcher sich damit beschäftiget, das Verhältniß der Bestandtheile (ingrediens) in den Salzen genau zu bestimmen, also ist nicht nothwendig, sie daran zu erinnern, daß die gegebene Resultate nicht streng genommen werden müssen; inzwischen muß ich doch zur Unterstützung des ersten Schlusses von Berthollet anführen, daß, wenn man die Wenzelschen Versuche über die Bestimmung der Bestandtheile des Salpeters, anstatt der Bergmannschen zum Grunde legte, nur ein Unterschied von 0,0158 an überschüssigem Alkali statt finden würde. Die Versuche von Wenzel und Bergmann entfernen sich zwar um ein beträchtliches von den Kirwanschen, dieser hat aber die wirkliche Säure (acide réel), und nicht die blos concentrirte Säure beobachtet, er hat seine Salze im Zustande der vollkommnen Trockniß und ihres Crystallisations-Wassers beraubt, genommen. Es konnte also nicht fehlen, daß hier eine Abweichung in den Resultaten statt fand.

Was Berthollets letzten Schluß über die Zusammensetzung der Säure im wässrigen Zustande betrifft, so stimmt sie mit der Kirwanschen Tabelle, die ich oben mitgetheilt habe, nicht überein; und es ist augenscheinlich,

lich, daß nicht allein dem System dieser Tabelle, sondern auch der Erfahrung zufolge, Berthollets Schäzung der Quantität des Wassers, ein viel zu kleines Resultat giebt; denn, um 1000 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) von 1,788 Dichtigkeit zu bilden, würden 841 Gran Säure von 1,884 (Dichtigkeit) erfordert, wo wirklich 149 Gran Wasser hinzugesetzt wurden; woraus denn nach Berthollets Hypothese folgt, daß in 851 Gran Säure von 1,884 Dichtigkeit in der That nur 24 bis 25 Gran Wasser blieben, welches anzunehmen unmöglich ist. Dieser Unterschied kommt daher, daß Berthollet seinen Calcul auf das Gewicht von Salzen gegründet hat, die immer eine gewisse Quantität Wasser zurückbehalten, daß er diejenige Quantität Wasser nicht abgezogen hat, welche das Concentriren der Säure nicht rauben kann, weil sie ihr im Zustande des Salzes sowohl, als im tropfbaren Zustande wesentlich ist. Dies beweist nun zugleich, daß die ersten aus der Vergleichung der Gewichte der Neutralsalze unter einander gezogenen Resultate so richtig sind, als man sie wünschen kann; daß diese Methode nicht dienen kann, um die Quantität der wirklichen Säure (von der Quantität Wasser, welche sich selbige zueignet, abstrahirt) zu bestimmen, und daß Kirwans Methode der Wahrheit viel näher komme.

Wenn man nun nach dieser Methode Berthollets letzte Operation berichtigt, und das Mittel seiner beyden ersten Versuche zum Grunde legt, so findet man die Zusammensetzung der tropfbaren Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) wie folget: 1000 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) von 1,884 specifischen Gewichte enthalten

428,24

428,24 des vom Schwefel hergegebenen Princips
183,81 Lebensluft (Basis)
und 287,95 Wasser
1000,00

Aus eben demselben Grunde enthalten 1000 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) von 1,778 specifischen Gewichte (wenn man dieselbige Temperatur voraussetzt).

364,43 des vom Schwefel hergegebenen Princips
156,42 Lebensluft (Basis)
330,15 Wasser, welches das Concentriren nicht trennen kann
149,00 Wasser, welches hinzugefügt wird, um das specifische Gewicht auf 1,778 zu bringen.
1000,00

Diese Bestimmungen, die nicht streng genommen richtig seyn können, mögen sich nun der Wahrheit mehr oder weniger nähern, so ist nichts desto weniger durch alle synthetischen und analytischen Operationen bewiesen, daß die (Basis der) Lebensluft das Gewicht des Schwefels merklich vermehrt, daß selbige einen Bestandtheil der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ausmacht, und in ihrer Zusammensetzung als sauermachender Grundstoff oder Oxygène wesentlich mit gehöret. Dies war der wichtige Punkt oder vielmehr der Hauptpunkt, zu dessen Kenntniß man gelangen mußte.

Nun ist es leicht, dasjenige zu ergänzen, was an der Erklärung des berühmten Stahlschen Versuchs fehlte; die Calcination der Schwefelleber ist ein wahres langsames Verbrennen, während welchem die (Basis der) Lebensluft oder der respirable Antheil (des respirablen

Antheils)

Antheils) der gemeinen Luft ein Bestandtheil der Säure geworden ist, die den Vitriol gebildet hat.

Die von selbst erfolgende Zersetzung der Schwefel-Leber in Flaschen, deren Stöpsel auch noch so genau schließen, konnte hier einen Zweyfel erregen, es scheint nähmlich schwer zu begreifen, wie die Luft in selbige eindringen, und wie die Fluidität ohne Wärme eine Art von Verbrennen in diesen Gefäßen begünstigen könne; um die wahren Bedingungen dieser Thatsache zu bestimmen, habe ich Schwefel-Leber mit Pflanzen-Alkali auf dem trocknen und mit Kalk auf dem nassen Wege bereitet, die erstere habe ich in destillirtem Wasser aufgelöst: nachdem beyde Flüssigkeiten filtrirt waren, habe ich sie sogleich in zwey kleine gläserne Ballons gethan, die sie bis auf 8 bis 9 Linien vom Halse anfüllten, und deren Enden an der Glas-Lampe ausgezogen waren; diese beyden Ballons wurden im Schatten gestellt. Zwey andere ebenfalls hermetisch verschlossene und mit ähnlichen Flüssigkeiten angefüllte Ballons wurden dem Lichte ausgesetzt, um zugleich zu beobachten, ob letzteres einigen Antheil an der Wirkung habe; noch zwey andere ähnliche Ballons wurden zu gleicher Zeit dem Tageslichte ausgesetzt, doch so, daß sie der Sonnenschein nicht treffen konnte. Nach acht Monathen hatte keiner derselben die geringste Veränderung erlitten, die Flüssigkeiten waren noch eben so gefärbt, und ohne den geringsten Bodensatz. Alles stimmt demnach überein zu beweisen, daß ohne Zutritt der Luft sich kein Atom Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) bilden könne.

Um die Beweise dieser Wahrheit von allem demjenigen unabhängig zu machen, was noch einiger Ungewiß-

heit

heit unterworfen seyn kann, habe ich mich bis jetzt keines Ausdrucks bedient, der nicht auf beyde von mir über die Natur vitriol-sauren Basis angezeigten Systeme paßte; ich gehe zur Untersuchung der Frage über.

Nach Lavoisier und den berühmten Chemisten, die seine Meinung angenommen haben, existirt kein Phlogiston im Schwefel, dieser wird durch Zusammensetzung zur Säure, und existirt ganz in derselben; diejenigen Naturforscher hingegen, die der Stahlischen Lehre getreu bleiben, und deren Anzahl noch ziemlich groß ist, sehen den Schwefel als einen zusammengesetzten Körper an, der nur dadurch zur Säure wird, daß er einen seiner Bestandtheile, das Phlogiston, verliert, und bey derselben Operation die Lebensluft (Basis) als sauermachenden Grundstoff erhält. Diese letzte Bedingung scheint mir, nach den angeführten Beweisen zu urtheilen, unumgänglich nothwendig.

Aus der Zulänglichkeit beyder Hypothesen bey Erklärung der meisten Phänomene, kann man schon vorläufig urtheilen, wie schwierig diese Frage und wie wichtig der Einfluß sey, den ihre Auflösung auf die fernern Fortschritte der theoretischen Chemie hat. Wenn man Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mit Kohle, Oel, oder einem Metalle, in Verbindung bringt, oder sie auch nur einem hohen Wärmegrade aussetzt, so nimmt selbige dadurch einen bemerkbaren Schwefelgeruch an; hier kann man, dem Anschein nach, mit eben der Wahrscheinlichkeit sagen: entweder, die sauermachende Luft (Basis) ist durch die Kohle, durch die Metalle geraubt, oder durch die Hitze vertrieben worden, und ein Theil der Säure befindet sich nun durch diese Entziehung in den Zustand des

Schwefels versezt; oder, es finden bey dieser Operation zwey gleichzeitige Wirkungen statt, Entziehung der Lebensluft (Basis) und Ersetzung des Phlogistons. Indessen, wenn man sein Urtheil durch die Art zu raisonniren selbst sicher stellen will, so muß man erstens bemerken, daß ein Umstand, der ein Phänomen begleitet, deswegen noch nicht immer die unmittelbare Ursach, noch weniger die einzige Ursach davon sey; daß es nicht hinreiche, bewiesen zu haben, ein Princip existire in einem Compositum, um zu schließen, die Gegenwart oder Abwesenheit desselben bestimme allein seine verschiedenen Zustände, daß es hier keine andere genugthuende Erklärung gebe, als die, welche alle analogen und correspondirenden Thatsachen mit derselben Ursach verbindet, die zugleich das Princip durch seine Eigenschaften zu erkennen giebt, und es begreiflich macht, wie selbiges durch die bloßen Geseze seiner einfachen Verwandtschaften wirkt, mit einem Worte, daß eine einzige Thatsache, die irgend ein anderes Wirkungsmittel (agent) anzunehmen zwingt, alle diejenigen Beweise, die aus Erklärungen fließen, wobey man solches entbehren kann, negativ oder unvollständig mache. Einige Bemerkungen, die sich hierauf gründen, scheinen mir hinreichend, um die Wahl zu entscheiden, und der Hypothese von dem beyden Grundstoffen wenigstens so lange den Vorzug zu geben, bis neues Licht über diese Materie verbreitet sey.

Das Verbrennen des Schwefels, als Verbrennen, das durch die Lebensluft (Sauerstoff-Gas) bewirkt wird, und Wärme hervorbringt, ist ohne allem Zweyfel dieselbe Erscheinung, als das Verbrennen des Phosphors, der Kohle des Zinks ꝛc. Es existirt demnach in allen diesen

Körpern

Körpern ein identisches Princip, welches von der Hervorbringung einer Säure, einer Asche oder eines Metallkalks, unabhängig ist; dies Princip ist dasjenige, welches wir Brennstoff oder Phlogiston nennen.

Wenn die Existenz des Phlogistons bloß auf dieses Raisonnement gegründet wäre, so sehe ich wohl ein, daß man sagen könnte, dasjenige, was wir hier als ein materielles in allen brennbaren Körpern existirendes Princip aufführen, sey vielleicht nur die allen diesen Körpern zukommende Eigenschaft, die Lebensluft (das Sauerstoff-Gas) zu zersetzen, ohne selbst im geringsten eine Zersetzung zu erfahren, und die eigenthümliche Materie dieser Luft zu figiren, indem sie aus derselben die Wärme frey machen; es lassen sich aber gegen diese Hypothese eine Menge von Einwürfen machen; ich will nur einige der wichtigsten, oder von denjenigen, die auf unsere Säure den nächsten Bezug haben, hier anführen.

1) Es ist gewiß, daß die Lebensluft nicht gerade zu auf den Schwefel wirkt, denn sie ändert ihn nur mit Hülfe der Glühe-Hitze in Säure um, und dieser Wärme-Grad ist nicht etwa blos deswegen nothwendig, weil er die Substanz flüssig macht, er vermehrt vielmehr die Flüchtigkeit des Phlogistons, schwächt den Zusammenhang desselben mit dem Schwefel, und bestimmt so einen Zusammenfluß von zerstreuenden Kräften (forces divillentes). Dies scheint mir durch folgendes erwiesen. Dieselbige Umwandlung in Säure ohne Wärme erfolgt, sobald eine andere Substanz gegenwärtig ist, die auf das Phlogiston irgend eine Einwirkung ausübt; hieher gehört die Zersetzung

des Schwefels durch den Braunstein und die dephlogistisirte Salz-Säure *).

2) Wenn die Schwefel, ihrer ganzen Substanz nach, in die Verbindung ihrer Säuren übergiengen, so würde es mit dem phosphorischen Schwefel eben dieselbe Bewandniß haben, als mit dem vitriolischen; die Phosphor-Säure aber in einem Schmelztiegel aus Platina (der ihr folglich keine Basis darbieten kann) einem heftigen Feuer ausgesetzt, läßt eine glasartige Masse zurück, die weder eine Säure noch ein brennbarer Schwefel ist, die aber mit der Lebensluft wieder zur Säure und mit Kohle wieder zu Phosphor werden kann; es fehlte ihr demnach in diesem Zustande ein Grundstoff, den ihr die Kohle wiedergiebt. Der Basis des Schwefels fehlt es nur an etwas mehr Feuerbeständigkeit, um dasselbe Phänomen hervorzubieten **).

3) Wenn

*) Dies Raisonnement scheint mir nicht stringent. In der dephlogistisirten oder übersauren Salz-Säure hängt derjenige Theil des Sauerstoffs, der sie übersäuret, nur gleichsam sehr locker an der Basis, es kann ihn also der Schwefel leichter von derselben trennen, als vom Wärmestoff, womit er im Sauerstoffgas verbunden ist. Am Braunstein hängt der Sauerstoff weit fester, auch erhält man durch Behandlung des Schwefels mit Braunstein nur eine geringe Quantität Säure. Wie Grens und Scheeles Versuche beweisen, (Siehe P. 85 und Note zu derselben). Die Erzeugung des Vitriols aus einem mit Wasser befeuchteten Gemenge aus Schwefel und Eisenfeil ist vielleicht eher ein Einwurf.

**) Ich glaube schwerlich, daß der Verfasser, außer der sehr unvollständigen Induktion viele Gründe für diese Meinung anzuführen hat.

3) Wenn man annimmt, der Schwefel verbinde sich, ohne zersetzt zu werden, mit der Lebensluft, so ist es unmöglich, die Verpuffung des Salpeters mit dem Schwefel zu erklären; denn, da es bekannt ist, daß der Salpeter nicht allein verpufft, so kann der Schwefel, in welcher Quantität man solchen dem Salpeter auch immer zusetzt, letztern nur deswegen zerlegen, weil er die in ihm enthaltene Basis der Lebensluft an sich reißt, und die Quantität des Salpeters, den er zersetzt, richtet sich immer nach der Quantität der angenommenen Lebensluft (Sauerstoff), womit er sich verbindet; es ist das Gesetz einer jeden einfachen Verwandtschaft, aus der einen Verbindung nur so viel von einem Stoffe frey zu machen, als sie davon zu einer andern Verbindung augenblicklich wieder verwenden kann, weil alsdann nur vermöge der Tendenz zu dieser neuen Verbindung eine Action statt findet; es müßte sich demnach ganz ruhig Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) bilden, dies geschiehet aber nicht; die Explosion beweist, daß eine schnelle Entbindung von einer beträchtlichen Quantität luftförmiger Flüssigkeit statt findet, es muß demnach im Schwefel ein anderer Grundstoff vorhanden seyn, der diese bestimmt *).

 4) Der

*) Die Explosion läßt sich, sollte ich meynen, größtentheils durch das Crystallisations-Wasser erklären, welches im Augenblick, wo sich die Capacitäten ändern, und Wärme-Stoff frey wird, wenigstens zum Theil, in Dampf verwandelt wird. Ein Theil dieses Wassers wird vielleicht auch zersetzt, der Sauer-Stoff wird vom Schwefel gebunden, und der Wasser-Stoff entweicht, durch die Wärme expandirt, als Wasserstoff-Gas.

4) Der Schwefel kann in Gas-Gestalt dargestellt werden, und wenn man in solche Wässer, die damit durch die Natur oder durch die Kunst geschwängert sind, und die wir deswegen schwefligte nennen, Salpeter-Säure, dephlogistisirte Salz-Säure, oder Arsenik-Säure gießt, so wird der Schwefel niedergeschlagen; dies ist eine Wirkung, die gewiß der Verwandtschaft des Schwefels mit der Lebensluft aus den Säuren nicht zugeschrieben werden kann, denn diese würde augenscheinlich statt einer Niederschlagung eine Umwandlung in Säure bewirken, sie wirkt auf irgend einen andern Grundstoff, der als Bestandtheil im hepatischen-Gas vorhanden ist *). Es ist keine Erscheinung bekannt, die vermuthen ließe, daß diese Wirkung auf die reine Wärmematerie geschiehet, und tausend analoge Erscheinungen, zeugen von der Existenz des, seinem Wesen nach brennbaren Stoffs oder Phlogistons, welches bey den doppelten Wahlverwandtschaften immer der ersten Einwirkung der Lebensluft ausgesetzt ist **).

5) Die

*) Sollte hier nicht eben dasselbe vorgehen als wenn man der Auflösung eines Harzes in Weingeist Wasser zusetzt? Das Wasser verbindet sich nun mit der Säure, und reißt sich von seiner vorigen Verbindung los, der Schwefel fällt größtentheils zu Boden, und das Wasserstoff-Gas entweicht mit einem geringen Antheile Schwefel verbunden, welcher hinreichend ist, ihm den hepatischen Geruch zu geben.

**) Wenn man in atmosphärischer Luft in verschlossenen Gefäßen eine Verbrennung unternimmt, und es ist von verbrenlichen Körpern eine hinreichende Quantität vorhanden,

5) Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) wird schweflicht, wenn man sie mit Metallen destillirt; das Zinn, das Eisen, der Zink ꝛc. verwandlen im Schmelztiegel das vitriolsaure Pflanzen-Alkali in Schwefel-Leber; man kann mit einiger Wahrscheinlichkeit sagen, sie rauben blos der Säure einen Theil der Lebens-Luft (Basis); aber Priestley hat Schwefel gemacht, indem er den Brennpunkt eines Brennglases auf Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) fallen ließ, die sich mit inflammablen Gas in Berührung befand; er hat Schwefel-Leber gemacht, indem er vitriolsaures (schwefelsaures) Pflanzen-Alkali in demselben Apparate behandelte (Philosoph. trans. 1783, Seite 41) *).

den, so verlöscht er nach einer längern oder kürzern Zeit, die Luft-Menge hat sich um $\frac{1}{5}$ vermindert. Ein Rückstand bleibt auch meistentheils alsdann übrig, wenn man Lebensluft oder Sauerstoff-Gas anwendet, denn um dieses von aller Beymischung frey zu erhalten, wird die größte Sorgfalt erfordert. Dieser Rückstand nun, glaubt unser Verfasser (mit den ältern Phlogistikern) sey eine Verbindung eines Theils Lebensluft (Sauerstoff-Gas) mit Phlogiston gesättiget, und eben deswegen kann derselbe das Verbrennen nicht mehr befördern, denn, nach unserm Verfasser, ist die Lebensluft ein Auflösungsmittel für den Brennstoff, und als ein solches wirkt sie um ein beträchtliches beym Verbrennen. Diese Meynung ist ganz unstatthaft befunden worden, denn neulich haben Trommsdorf und andere teutsche Chemisten durch sorgfältig unternommene Arbeiten die bis dahin bestrittene Lavoisiersche Behauptung bestätigt, daß beym Verbrennen einer hinreichenden Quantität Phosphor in Lebens-Luft (wenn letztere rein war) gar kein Rückstannd bleibt.

*)

Hier ist doch wohl ohne allem Zweifel ein bemerkbarer Brennstoff vorhanden, ein Wesen, welches von der metallischen Erde, der Lebensluft und dem Schwefel verschieden ist, und welches in einer neuen Zusammensetzung als Bestandtheil aufgenommen wird; das Produkt ist wieder hergestellter Schwefel; der luftartige Grundstoff, der ihn wiederherstellt, ist eben derselbe, den die Metalle wenn sie in den Zustand des Kalks übergehen, fahren lassen; und es ist sehr schwer zu begreifen, daß dieser Grundstoff nicht auf eine materielle Art zu dieser Wiederherstellung das seinige beytragen sollte, und sogar, daß er dies nicht, wenn er mit dem Metalle verbunden ist, gerade eben so thue, als wenn er frey ist.

6) Endlich, wenn es wahr wäre, daß der Schwefel, seiner ganzen Substanz nach, in die Zusammensetzung der Säure mit eingienge, so würde es hinreichend seyn, Schwefel und Lebens-Luft mit einander in Berührung zu setzen, um sogar in der Kälte flüchtige Schwefel Säure oder diejenige, die die Stahlianer phlogistisirte Schwefel-Säure nennen, hervorzubringen, weil alsdann

*) Wenn man concentrirte Schwefel-Säure (Vitriol-Oel) mit Metallen behandelt, so bildet sich Schwefel, weil das Metall der Säure einen Theil ihres Sauerstoffs einziehet. Diese Erklärung nennt unser Verfasser wahrscheinlich. Wenn man Schwefel-Säure oder schwefelsaure Salze mit brennbaren Gas (Wasserstoff-Gas) behandelt, so bildet sich Schwefel, weil der Sauerstoff sich mit dem Wasserstoff aus dem Wasserstoff-Gas verbindet. Sobald man die Analysis und Synthesis des Wassers anerkennt, ist diese Erklärung eben so ungezwungen als die vorhergehende; und man braucht wohl dieser Erscheinung wegen kein Brennbares anzunehmen.

alsdann diese Säure blos einen Ueberschuß von Schwefel besäße; wenn nun die Möglichkeit einer Verbindung der Lebensluft (Basis) mit einem Uebermaße von Schwefel einmahl angenommen, oder vielmehr durch die Erfahrung bewiesen wäre, so müßte eben angeführtes Mittel sie auf die einfachste und schnellste Art bewirken; die Verbindung müßte hier schneller vorgehn, als bey der Berührung irgend einer andern Substanz, die nur dadurch wirken könnte, daß sie der geruchlosen und weißen Schwefel-Säure einen Theil ihrer Lebensluft (Basis) entzieht, und so die Verhältnisse der Bestandtheile verändert; nun stellen sich aber die Erscheinungen keineswegs auf diese Art dar. Ich habe mehrmals Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) über Schwefel kochen lassen; die Säure griff den Schwefel nur erst alsdann an, als sie concentrirt genug war, um eine Temperatur anzunehmen, bey welcher sie den Schwefel auflösen oder vielmehr schmelzen konnte, während des Kochens bemerkte man nur einen so geringen schweflichten Geruch, wie die Säure allein gekocht ihn ebenfalls verbreitet haben würde, und der sich sehr von den stechenden Dämpfen unterscheidet, die augenblicklich entstehen, wenn man etwas Oel oder Metall in die Säure bringt. Nach dem Erkalten fand ich die Säure eben so weiß und feuerbeständig als zuvor, der Schwefel bildete eine crystallinische citronengelbe halb durchsichtige Masse, gerade so, als wenn er unter Ausschließung der Luft geschmolzen worden wäre. Ich that in eine gläserne Retorte 5 Unzen sehr reine und sehr weiße Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), deren specifisches Gewicht 1,840 betrug, mit 2 Drachmen Schwefelblumen; ich trieb im offenen Feuer ¾

von der Säure in die Vorlage über; während der Destillation war kein Schwefelgeruch zu bemerken, auch alsdenn nicht, wenn ich den Stöpsel der Vorlage lüftete; der Schwefel hatte sich auf den Boden der Retorte crystallisirt, die Flüssigkeit in der Vorlage hatte nur einen geringen schweflichten Geruch, und ein Theil der Säure erschien in Eis-Gestalt, obgleich die Gefäße noch nicht erkaltet waren. Ich entdeckte bald, daß die concrete Materie nichts anders als ein Salz war, wozu die Substanz der Retorte selbst der Säure die Basis geliefert hatte, denn sie war auf ihrer innern Fläche in eine milchigte Materie verwandelt. Aber, dieses Zufalls ungeachtet, war es bewiesen, daß sich der Schwefel nicht als Ueberschuß mit der Säure hatte verbinden können. Man wird im folgenden Hauptstück sehen, daß Dollfuß denselben Versuch in einer anderen Absicht angestellet hat, dieser hielt zwölf Stunden lang Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) über den zwanzigsten Theil ihres Gewichts an Schwefel in Digestion, und destillirte die Hälfte der Säure über; er versichert, der Schwefel sey nach dieser Operation blos in eine einzige Masse zusammengeschmolzen gewesen, ohne eine Abnahme an Gewicht erlitten zu haben, und während der Sättigung dieser Säure mit Alkali habe sich nicht die geringste Spur eines hepatischen Geruchs gezeigt. (Crells Annalen 1785, 5 Th. S. 443.) Der berühmte Priestley endlich hat mit Vitriol-Säure (schwefel-saures) Gas geschwängertes Wasser in hermetisch zugeschmolzenen gläsernen Röhren eingeschlossen; als er sie der Hitze des Sandbades aussetzte, beobachtete er einen Schwefel-Niederschlag, der nicht wieder aufgelöst wurde, und als er diese Röhren vor der Lampe er-

erweichte, bewieß das stark nach innen gedruckte Glas, daß ein Theil der eingeschlossenen Luft absorbirt worden war. (Fortsetzung der Beobachtungen über die Luft rc. 1 Theil, 14 Abschn.)

Alle diese Thatsachen scheinen mir zu beweisen, daß es nicht der Schwefel allein ist, der die Säure schwefelicht macht, daß ein anderer Grundstoff erfordert wird, der der Verbindung des Schwefels mit der Säure zum Zwischen-Mittel dient, daß die Lebensluft auf letzteres ihre erste Wirkung ausübt, und daß, wenn die Quantität der Lebensluft nicht hinreichend ist, um den Schwefel in Säure zu verwandlen, sie denselben, statt ihn zu zersetzen, in Substanz niederschlägt, nachdem sie ihm den Ueberschuß an Phlogiston geraubt hat, der ihn auflößlich machte. Ich gestehe, daß ich nicht einsehe, was man an die Stelle dieser Erklärung des letzten Priestleyschen Versuches setzen könnte, denn im entgegen gesetzten Systeme hatte die absorbirte Luft eine größere Quantität Schwefel saturiren, ihn in den Zustand der vollkommnen Säure versetzen, und dadurch die Auflösung des überschüssigen Theils befördern müssen, anstatt sie aufzuheben.

Ich will mich hier über die Beweise von der Existenz des Phlogistons im Schwefel nicht weiter auslassen. Der Leser wird sie bey jedem Schritte durch die analogen Phänomene bestärkt finden, die ich bey Untersuchung der Zusammensetzung der andern Säuren vorzutragen Gelegenheit haben werde. Siehe Salpeter- Zucker- und Königs-Säure rc.

Es ist demnach nicht der ganze Schwefel, der in die Zusammensetzung der Säure tritt, es ist blos einer von den Bestandtheilen desselben, eine Substanz von ganz eigener

Art,

Art, die durch ihre Verbindung mit dem Phlogiston in einen Zustand versetzt werden kann, der dem der Metalle sehr nahe kömmt; die sich mit den Metallen verbindet, ohne ihnen ihren metallischen Glanz zu rauben, und ihre Ductilität nicht mehr vermindert, als ein zugesetztes Halbmetall; die durch ihre Verbindung mit der Lebens-Luft die Säure darstellt, und die folglich die wahre vitriolische Säure fähige Basis ist; kurz eine Substanz, die sich in ihrem einfachen Zustande nur deswegen unsern Untersuchungen entziehet, weil sie, getrennt von einem dieser Stoffe, sich augenblicklich mit dem andern wieder verbindet.

Ich kann nicht unbemerkt lassen, daß einer der berühmtesten Chemisten ob er gleich das Daseyn des Phlogistons annimmt, dennoch die Bildung der Säuren auf eine sehr verschiedene Art erklärt. Nach Scheele ist es nicht die ganze Lebensluft, die sich mit den säurefähigen Basen verbindet, sondern blos das Wasser, welches einen Bestandtheil dieser Luft ausmacht, dieses wird frey, während sich der salzige Grundstoff der Lebensluft mit dem Phlogiston des Schwefels, des Phosphors, der Metalle, verbindet, um die Wärme zu bilden, und bewirkt die Gewichts-Zunahme der Säuren und der Metall-Kalke; umgekehrt wirkt wieder dies Wasser zur Wiederherstellung der Lebensluft mit, wenn die säurefähigen Körper und metallischen Erden durch Sättigung mit Phlogiston in den Zustand des Schwefels oder des Metalls zurückgeführt werden. (Crells chemische Annalen 1785, 3 Theil.) Diese Erklärung folgt aus dem System des Verfassers, der kein Elementar-Feuer annimmt, sondern die Wärme als ein Produkt der Verbindung des Phlo-

Phlogistons mit den allgemeinen salinischen Grundstoff betrachtet, der in der Lebensluft vorhanden ist *).

Hier will ich nur noch bemerken, daß, wenn die saurefähigen Basen des Phlogistons beraubt, zum Wasser eine solche Anziehung hätten, wie ihnen Scheele beylegt, die Phosphor-Säure augenblicklich wieder hergestellt werden müßte, wenn man die glasartige Substanz, die weder Phosphor noch Phosphor-Säure ist, ins Wasser wirft; dies geschiehet aber nicht, man mag sie auch noch so lange mit dem Wasser unter Ausschließung der Luft in einer Flasche in Berührung lassen. Die Scheelische Theorie, wie man siehet, unterscheidet sich blos darin von der unsrigen, daß sie einen andern Grundstoff annimmt, der in die Zusammensetzung der Säure eingehet, der das Gewicht desselben beträchtlich vermehrt, und immer durch die Lebensluft hergegeben wird.

Weber glaubt die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zersetzt, und ihr luftförmiges Element dargestellt zu haben: er hat nehmlich solche mit flüchtigem Alkali gesättiget, und das daraus entstehende Salz destillirt, diese Operation hat er bis zu fünf mahlen wiederhohlt; jedesmahl ist eine beträchtliche Abnahme bemerkt worden, ob er gleich alle Vorsicht anwendete, um jeden Verlust zu verhüten. (physikalisch chemisches Magazin 2c. 2 Th. 28 Artikel). Es ist ziemlich wahrscheinlich, daß die Zerstreuung eines vitriolischen Gas, die während der Sättigungen erfolgte, das Austrocknen des vitriolsauren flüch-

*) Die nähere Auseinandersetzung dieses Systems findet man in Scheeles Abhandlung über Luft und Feuer. (Diese Abhandlung macht in Scheeles ph. chem. Werken von Hermbstädt herausgegeben den ersten Band aus.

flüchtigen Alkalis, so wie auch das Entweichen eines Theils desselben durch die Fugen der Retorte, die Haupt-Ursachen dieser Gewichts-Abnahme waren; inzwischen bietet dieser Verlust Umstände dar, welche die Aufmerksamkeit der Chemisten verdienen; nach jeder Destillation nahm die in der Retorte gebliebene Säure beym Erkalten eine feste Consistenz an; es sublimirte sich nur sehr wenig unzersetzter vitriolsaurer Ammoniac, und es ging in die Vorlage nach den wässrigen Dämpfen flüchtiges Alkali über, das, ob es gleich immer flüssig war, mit den Säuren heftig brauste *). Sollte das Phlogiston des flüchtigen Alkali nach und nach eine Portion der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in den Zustand der phlogisti-

*) Die Gegenwart der Luft-Säure (Kohlen-Säure) im flüchtigen Alkali bleibt (wenn das angewendete Alkali von aller fremden Beymischung frey war) sowohl nach dem von Lavoisierschen als nach dem Richterschen Systeme problematisch. Die Kirwansche Definition der Luft-Säure (daß sie nehmlich aus Lebensluft und Phlogiston bestehe), nach welcher unser Verfasser die Erscheinung zu erklären sucht, hat Gren schon vor 9 Jahren wiederlegt, er hat erwiesen, daß beym Verbrennen des Phosphors in reiner Lebensluft (Sauerstoff-Gas), wo doch nach dem phlogistischen System das Brennbare aus dem Phosphor mit der Lebensluft in Berührung kommt, kein Atom Luft-Säure erzeugt werde. Siehe dissertatio inauguralis phys. med. sistens observationes et experimenta circa genesin aeris fixi et phlogisticati. Halae, ex officina orphanotrophei, 1786. Es frägt sich aber noch, ob wirklich Luft-Säure gegenwärtig war, oder ob Weber nicht ihre Gegenwart blos aus dem Brausen geschlossen hat, welches (siehe die folgende Note) ein trügerisches Kennzeichen ist.

gistisirten Vitriol-Säure (unvollkommnen Schwefel-Säure) versetzt haben? Hat die solchergestalt aus der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) abgeschiedene Lebensluft zur Erzeugung der Luft-Säure gedient? So lange diese Erscheinungen nicht von neuem untersucht sind, kann man bey derselben nur Zweifel äußern. Es wird nicht unnütz seyn, bey dieser Gelegenheit zu erinnern, was Pott in seiner Abhandlung über die Bernstein-Salze schon bemerkt hat, daß nähmlich, wenn man ein mit Gewächs-Alkali *) und flüchtiger Schwefel-Säure frisch bereitetes Salz destillirt, die Säure in den Recipienten übergehn, und das Alkali in der Retorte brausend zurücklasse.

§. 7.

Von den Eigenschaften und Verwandtschaften der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure).

1) Die reine Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ist ohne Farbe, ohne Geruch, durchsichtig wie Wasser, und von einer Consistenz, die der eines Oels nahe kommt. Man hat gesehen, daß ihr specifisches Gewicht, wenn sie den höchsten Grad der Concentration erreicht hat, beynahe

*) Nach Hermbstädts Bemerkung brauset ein solches Alkali mit concentrirten Säuren, jedoch ohne Entwickelung von Kohlen-Säure (Luft-Säure); der plötzlich frey werdende Wärmestoff giebt nähmlich einem Theile Wasser, vielleicht auch einem Theile Säure die Dampfgestalt. Wendet man verdünnte Säuren an, so wird keine beträchtliche Quantität Wärmestoff frey, daher erfolgt auch kein Brausen.

beynahe doppelt so groß ist, als das des destillirten Wassers.

Sie verändert die blauen Pflanzen-Farben augenblicklich in roth, sogar die des blauen Zuckerpapiers; bis jetzt ist der Indigo die einzige, die ihr widerstehet. Es versteht sich von selbst, daß sie die durch Alkalien veränderten Farben wiederherstellt.

Sie ist bey weitem nicht so flüchtig als das Wasser, man kann sie aber bey der Destillation ganz übertreiben, ohne sie in den Zustand der phlogistisirten Säure (unvollkommenen Säure) zu versetzen. Nach Bergmann erfordert sie eine dreymahl größere Wärme als das Wasser, um ins Kochen zu gerathen. Nach Erxleben wird dazu eine Wärme von 546 Fahrenheitschen Graden erfordert, welches 228,44 Réaumursche ausmacht.

Man weiß jetzt, daß die verschiedenen Körper eine specifische Wärme, oder eine Capacität für die Wärme haben, die ihnen eigen ist. Nach Crawfords Tabelle ist die specifische Wärme der reinen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), deren specifisches Gewicht 1,885 beträgt, zu der des Wassers wie 0,758 : 1; die der braunen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), deren Dichtigkeit 1,872 beträgt, ist nur 0,429; die des Schwefels wird in der Tabelle nur auf 0,183 angegeben.

Lavoisier und de la Place haben die specifische Wärme der reinen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) bey einer Dichtigkeit von 1,87058, zu der des Wassers gefunden, wie 0,334 : 1, für eben dieselbe Säure mit $\frac{4}{7}$ Wasser verdünnt, wie 0,603, und für dieselbe Säure mit $\frac{5}{9}$ Wasser verdünnt, wie 0,663.

Da

Da diese Naturforscher durch eben dieselben Versuche die specifische Wärme der Salpeter Säure (deren Dichtigkeit 1,29894 war) auf 0,661 bestimmt haben, und Crawfords Tabelle für die specifische Wärme der weißen Salpeter-Säure (acide nitreux pâle) 0,844 und für die rauchende Salpeter-Säure (deren Dichtigkeit 1,355 war) 0,576, für die rauchende Salz-Säure (deren Dichtigkeit 1,122 war) auf 0,680 angiebt, so ist es leicht einzusehen, daß die specifische Wärme der wirklichen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) größer sey, als die der beyden übrigen mineralischen Säuren, obgleich die Zahlen, die diese Capanität der Wärme, für, dem Gewichte nach gleiche, Quantitäten ausdrücken, im umgekehrten Verhältnisse dieses Salzes stehen, denn man muß nicht vergessen, daß hier das Wasser das Maximum der zu vergleichenden Größen ist, und daß in einem Pfunde der concentrirtesten Salpeter Säure sich viel mehr davon befindet, als in einem Pfunde Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), deren Dichtigkeit 1,885 ist. Aus den Kirwanschen Tabellen folgt, daß die in beyden Säuren enthaltene Quantitäten Wasser sich ohngefähr verhalten wie 33 zu 35. Wir können zwar die specifische Wärme der wirklichen Säure nicht mit mathematischer Genauigkeit bestimmen, denn wir haben gesehen, daß das Wasser, welches solche Verbindungen eingehet, selbst einen Theil seiner specifischen Wärme verliert, und daß noch kein Mittel bekannt ist, diese Quantität unabhängig von demjenigen Verluste zu bestimmen, den die ganze Masse des Gemenges erleidet; wir wissen aber doch aus Erfahrung, daß sich bey der Verbindung des Wassers mit der Salpeter-Säure weniger Wärme entwickelt, als bey der

mit der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure); wir sehen ferner aus den Kirwanschen Tabellen, daß, wenn man dem Gewichte nach gleiche Quantitäten von wirklicher Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) und Wasser, und Salpeter-Säure und Wasser nimmt, die Zunahme der Dichtigkeit beym ersten Gemische sich zu der beym zweyten Gemische verhalte, wie 121 zu 82; dies berechtigt zu schließen, daß das Wasser, welches sich mit der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) verbindet, von seiner specifischen Wärme viel mehr verliert, als dasjenige, welches sich mit der Salpeter-Säure verbindet, und daß folglich die Summe der specifischen Wärme in jeder dieser Verbindungen deswegen bey weitem nicht in dem Verhältnisse des in ihnen befindlichen Wassers abnimmt, weil die wirkliche Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in der That eine größere specifische Wärme hat als die wirkliche Salpeter-Säure.

Inzwischen hat Kirwan noch andere Versuche ersonnen, die diesen Schluß unterstützen.

Er hat 100 Gran von jeder mineralischen Säure genommen, die sämtlich so bereitet waren, daß sie alle eine gleiche Quantität wirklicher Säure, nähmlich 26,6 Gran, enthielten; und hat jede von ihnen bey einer Temperatur von 16 (Réaumurschen) Graden in eine Unze Auflösung von eben demselben Pflanzen-Alkali gegossen. In der Mischung der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) stieg das Thermometer auf 47 Grade, in der Salpeter-Säure auf 39, und in der der Salz-Säure auf 43. Woraus denn folgt, daß die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) eine große specifische Wärme hat, oder zum wenigsten, daß sie im Augenblick ihrer Verbindung mit den

feuer-

feuerbeständigen Alkalien eine größere Quantität Wärmestoff fahren lasse, als die Salpeter- und Salz-Säure. (Philos. Trans. vol. 73. pag. 44.)

Ich habe kein Bedenken getragen, diese Beobachtungen hier anzuführen, weil es mir scheint, als sehen heut zu Tage die besten Chemisten die Nothwendigkeit ein, das warmmachende Fluidum (fluide calorifique) bey Erklärung aller Phänomene in Anschlag zu bringen, um die Theorie desselben fest zu begründen und zu vervollkommnen. Ohne diese Begriffe wäre es nicht einmahl möglich, das sinnreiche System verständlich zu machen, durch welches Kirwan die Anomalien einiger Verwandtschaften unserer Säure zum allgemeinen Gesetze zurück zu führen sucht.

3) Die reine sehr concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) gefriert in der Kälte; dies in der Kälte erzeugte Eis aber ist ohne Geruch, weswegen man es sorgfältig von der rauchenden eisigten Vitriol-Säure unterscheiden muß, von welcher ich im folgenden Hauptstücke handeln werde; diejenigen, wovon hier die Rede ist, kann, um Verwechselungen zu vermeiden, bloß gefrorene Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) genannt werden.

Das Gefrieren der reinen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ist eine seit langer Zeit bekannte Erfahrung, es ist davon in Kunkel und Bohn's Schriften die Rede, Oleum vitrioli summa arte purissimum summo frigore hyberno in glebas solidescit perspicuas, sed statim ac acuties frigoris parum retunditur, liquescit ac diffluit, dies sind die eigenen Worte des großen Boerhawe (process. 87). Neumann redet davon eben so deutlich. Er versichert,

es mehrmahl beobachtet zu haben, und bemerkt, daß diese Säure zum gefrieren um desto geneigter sey, je concentrirter sie ist; er führt bey dieser Gelegenheit an, daß Stahl behauptet habe, die Vitriol-Säure könne nur alsdann zu Eis gefrieren, wenn sie sehr verdünnt ist. An einem andern Orte werde ich zeigen, daß er dies Gefrieren von dem concreten Zustande, den die Säure bey der Destillation annimmt, sehr wohl unterschieden habe.

Vor dem Herzog von Ayen scheint sich in Frankreich niemand mit diesem Gegenstande beschäftiget zu haben, dieser benuzte die strenge Kälte des Winters 1776, um die Wirkung derselben auf die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu untersuchen, und theilte der Academie eine Reihe von Versuchen und Beobachtungen mit, aus welchen erhellet, daß diese Säure im sehr concentrirten Zustande einer Kälte von 13 bis 15 Graden ausgesetzt, innerhalb 7 bis 8 Stunden ganz gefrieret, daß eben dieselbe Säure mit zwey Theilen Wasser verdünnt bey eben derselben Temperatur nicht gefrieret, daß sie mit 4 Theilen Wasser verdünnt eben so wenig gefrieret, daß das Gemisch auf ein specifisches Gewicht von 1,114 heruntergebracht, in einer Kälte von 10 bis 12 Graden ebenfalls nicht gefrieret, daß sie bey eben diesem Grade gefrieret, wenn sie bis zu einem specifischen Gewicht von 1,042 oder gar 1,080 verdünnt ist, daß endlich die concentrirte Säure, die in einer Zeit von acht Stunden gänzlich gefroren ist, innerhalb 30 Stunden von selbst wieder aufthauet, wenn man sie in offenen Gefäßen, obgleich bey zunehmender Kälte, noch stehen läßt, sie ziehet nähmlich aus der Luft Feuchtigkeit an, die ihre Concentration vermindert und eine Wärme hervorbringt, welche fähig ist,

das

das Aufthauen zu begünstigen. (Macquers Wörterbuch, Art. Vitriol-Säure.)

Ich habe im Monath Februar 1782 einige von diesen Versuchen wiederhohlt, ich war genöthigt, die natürliche Kälte, die nicht 7 Grad — o überstieg, durch ein Gemenge von Eis und Salpeter-Säure zu vermehren, als sie bis zu 11 Grade gekommen war, fing die sehr concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) an, nahe bey den Wänden des Gefäßes zu gefrieren, und eine halb durchsichtige weiße Masse zu bilden, die dem Schnee glich, wenn er sich geballet hat, und durch einen neuen Grad von Kälte erhärtet ist. Dieser hohle Eis-Cylinder nahm noch immer zu, obgleich nur noch der natürliche Kälte-Grad vorhanden war; die Gefäße blieben die Nacht über auf einem Fenster stehen, und am andern Morgen fand man eine ziemlich beträchtliche Eis-Masse, immer aber am obern Theile und an den Wänden des Glases, welches kegelförmig war; gegen den Boden zu war nichts gefroren. (Mémoires de l'Acad. de Dijon, prem. sem. 1782.)

Flüssigkeit und Eis wurden von einander abgesondert, um die Fortschritte des Aufthauens zu beobachten und mit beyden Versuche anzustellen, wovon folgendes das Resultat ist.

Ein Tropfen von der Flüssigkeit schien mir nicht auf Eisen, auch nicht einmahl auf Kalkstein zu wirken, vermuthlich weil sie zu concentrirt und zu sehr vom Wärmestoff entblößt war.

Ein Tropfen, den ich auf weißen Leder fallen ließ, schwärzte solches nicht augenblicklich, sondern erst nach vier Tagen.

Ein Stück von dem Eise schwärzte ebenfalls weder das Leder noch das Holz.

Ein auf warme Asche gelegtes Stück von dem Eise schmolz, und schwärzte augenblicklich kiehnen Holz. Die Eismasse wurde in einem offenen Gefäße in einem Zimmer gelassen, worin das Thermometer nicht unter 2 — o fiel; sie schmolz langsam, so daß sie drey Tage nachher noch nicht ganz zerflossen war.

So wie das Eis schmolz, goß ich die Flüssigkeit ab, und setzte sie in einem Glase daneben, ich war nicht wenig erstaunt, als ich sahe, daß sich am Boden dieses Gefäßes neues sehr festes Eis bildete. Am fünften Tage, da ein daneben befindliches Thermometer Null zeigte, fand sich die gute Hälfte der abgegossenen Flüssigkeit in eine sehr feste Eismasse verwandelt, die den Boden des Gefäßes einnahm, und unter welcher sich jedoch noch etwas Flüssigkeit befand.

Ein Theil dieses Eises gestoßen und in eine kleine Flasche gethan, fing nur erst nach fünf Tagen aufzuthauen an, daß Thermometer stand auf 5 Grad + o.

Das der Luft ausgesetzt gebliebene Eis war am zweyten Tage bey einem Thermometer-Stande von $2\frac{1}{2}$ Grad + o nur erst um die Hälfte vermindert; und erst am dritten Tage verschwand es gänzlich, das Quecksilber stand im Thermometer des Zimmers 4 Grad + o.

Die Unterschiede, welche man wahrnimmt, wenn man diese Versuche mit denen des Herzogs von Ayen zusammenhält, können nur der größern Concentration der Säure zugeschrieben werden, die ich angewandt habe; die Flüssigkeit, die ich aus demjenigen Theile des Eises erhielt, welches im Fläschchen fünf Tage lang der Luft

war

war ausgesetzt worden, und darin aufzuthauen angefangen hatte, besaß noch ein specifisches Gewicht von 1,743.

Durch Veranlassung meiner ärostatischen Versuche hatte ich Gelegenheit, diese Erscheinung im Großen zu beobachten: von drey Flaschen Vitriol Säure (Schwefel-Säure), jede von 120 bis 140 Pfund, die ich von einem hiesigen (Dijon) Kaufmann erhielt, der sie seit mehreren Jahren unter einem Schaur (hangard) aufbewahrt hatte, und die gewiß aus ein und derselben Fabrik kamen, war die eine mehr als zur Hälfte mit prismatischen Crystallen erfüllt, die man anfänglich für vitriol-saures (schwefel-saures) Mineral-Alkali oder Glauber-Salz hielt, die aber der Luft ausgesetzt, bald für reine Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in concreter Gestalt erkannt wurden: die Temperatur war dazumahl 6 Grad + o. Vorzüglich merkwürdig war dabey, daß ein Theil dieser aufgethauten Säure in eine große Flasche gethan, und in einem Saal des Laboratoriums der Academie gesetzt, nach vierzehn Tage ohngefähr bis auf $\frac{1}{3}$ am Boden in eine einzige Eis-Masse gefroren gefunden wurde.

Götlingen mißlang eine Operation mit Nordhauser Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), von der er sich erinnert, sie einmahl bey nicht großer Kälte gefroren gesehen zu haben; er vermuthete, sie möchte nicht ganz rein seyn; er setzte sie in den Keller und ließ sie daselbst den ganzen Sommer über, als er sie zu Anfang December ansahe, fand er sie gefroren, obgleich die Temperatur des Kellers noch 10 Grad + o war; er brachte sie in ein geheiztes Zimmer und die Säure wurde wieder flüssig; er brachte sie wieder in den Keller und sie gefror von neuem. Er ließ die Nacht hindurch auf einem Fenster zwey Gefäße

 stehen,

stehen, wovon das eine eine Quantität von dieser Säure, und das andere eine gleiche Quantität von anderer Nordhauser Vitriol Säure (Schwefel-Säure) enthielt, am andern Morgen war jene gefroren, diese hingegen hatte keine Veränderung erlitten. Uebrigens erwärmten sich beyde Säuren bey ihrer Vermischung mit Wasser und mit Weingeist gleich stark, letzterer schlug daraus nichts nieder, wie dies bey der englischen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu geschehen pflegt. Endlich ward die Nordhauser-Säure bey einem solchen Feuersgrade behandelt, der fähig war sie ganz aufzutreiben, und es blieb in der Retorte nichts übrig, welches auf die Gegenwart irgend einer fremden Materie hätte schließen lassen. (Crells chemische Annalen 1784, 2 Th. Seite 42.)

Am 3ten März dieses Jahres (1785) setzte einer meiner Collegen (Chaussier) eine Flasche mit zwey Pfund Vitriol-Säure auf ein Fenster, und fand sie gänzlich gefroren; als er sie in diesem Zustande genau wog, schien sie eine Gewichts-Zunahme von 3 Granen erlitten zu haben, die sie in der That wieder verlor, als sie wieder flüssig geworden war. (Journal des Savans, Juli 1785, Seite 493.)

Dies sind nun wohl Beobachtungen genug, nicht allein um zu bestätigen, daß die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) durch die Kälte ihre Flüssigkeit verlieren kann, sondern auch, um zu zeigen, daß dazu die Kälte nicht einmahl den Gefrier-Punkt des Wassers zu erreichen braucht. Dies gelingt zwar nicht mit jeder Säure, auch nicht einmahl bey gleichen Graden der Concentration, und dem zufolge könnte man muthmaßen, daß entweder diejenige, welche der Kälte länger wiedersteht,

oder

oder diejenige, welche leichter gefrieret, diese Eigenschaft, wo nicht von einer fremden feuerbeständigen Substanz, die bey der Destillation zurückbleiben müßte, doch von einem Unterschiede in den Verhältnissen ihrer Bestandtheile erhalte. Vielleicht rührt dieser Unterschied auch von irgend einem Grundstoff her, der sich durch seine Flüchtigkeit unsern Untersuchungen entziehet; da es keine Wirkung ohne Ursach giebt, so glaube ich ist es erlaubt, hier sein Urtheil so lange zurückzuhalten, bis man entdeckt hat, worauf sich dieser Unterschied gründe. Ich will inzwischen hier noch eine Muthmaßung wagen, worauf mich meine Versuche im Winter 1782 geführt haben; daß nähmlich diese Unterschiede nur von der Fähigkeit herrühren, welche solche Säuren, die einmahl bey einem hohen Kälte-Grade gefroren sind, erlangen, bey einem weit niederem Grade von neuem zu gefrieren. Wenn diese Entziehung eines Theils des Wärmestoffs, bey einer Flüssigkeit, die solchen schwer wieder annimmt, noch eine Art von Zersetzung im strengen Sinne des Worts genannt zu werden verdient, so hat sie wenigstens auf die übrigen Eigenschaften unserer Säure nur geringen Einfluß, und gewiß blos diese einzige Art der Zersetzung konnte die Säure erlitten haben, welche ich zu denjenigen Versuchen gebrauchte, wo sie wieder gefror, während das Thermometer 0 zeigte, und wo sie bey einer Temperatur von 5 † 0 Graden im Zustande des Eises blieb.

Bey diesem Versuche, so wie bey allen denjenigen, die von meiner Erfindung sind, habe ich das Gefrieren durch die Kälte mit dem Zustande des Nordhäuser Eis-Oels nicht verwechseln können, denn ich habe nur solche Säuren angewendet, die aus dem Schwefel gewonnen

 waren,

waren, auch war das Eis nie rauchend, es besaß nicht einmahl einen Geruch. Siehe rauchende Vitriol-Säure (Schwefel-Säure).

4) Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ziehet das Wasser mit solcher Gewalt an, daß, wenn sie sehr concentrirt ist, im Augenblick der Berührung ein heftiges mit vielen Dämpfen begleitetes Kochen und ein Zischen entstehet, welches dem eines glühenden Eisens oder einer glühenden Kohle gleicht, die man ins Wasser taucht; zugleich entwickelt sich viel Wärmestoff. Lavoisier und la Place haben bemerkt, daß sich bey der Vermischung von zwey Pfunden Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) vom 1,87058 specifischen Gewichte mit 1½ Pfunde Wasser beyde zu einer Temperatur von o Graden, die sich entbindende Wärme 3 Pfund, 2 Unzen, 2 Skrupel Eis schmilzt, d. h. daß diese 3½ Pfund von der Mischung so viel Eis schmelzen, als 2 Pfund, 5 Unzen, 7 Skrupel, 43 Gran kochendes Wasser, oder, was auf eins hinausläuft, daß sie soviel Wärme entbinden, als wenn sie bis zu 53,3 über Null erhitzt worden wären.

Vor Zeiten schrieben die Chemisten diese Wärme entweder der Reibung der Theilchen gegeneinander, oder gar den in der Säure enthaltenen Feuertheilchen zu; ich habe oben gezeigt, daß das Wasser selbst bey dieser Verbindung einen Theil seiner specifischen Wärme verliert, es ist demnach sehr wahrscheinlich, daß das Wasser selbst mehr als die Säure zum Freywerden dieser Wärme beyträgt.

Die sehr concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ziehet, wenn sie der Luft ausgesetzt ist, schnell Feuchtigkeit aus derselben an, und es ist nicht zweifelhaft,

haft, daß sich beym Anziehen der Feuchtigkeit eine eben so große Menge Wärme entwickelt, als wenn man eine gleiche Quantität Wasser mit einem mahle zugösse, denn es erfolgt eben dieselbe Zunahme des absoluten Gewichts und der Dichtigkeit. Achard richtete den Wind-Strom eines Blasebalgs auf ein Thermometer, dessen Kugel in concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) getaucht worden war, und sahe das Thermometer um 14 Grad steigen (Schriften ꝛc. Seite 293). Es ist augenscheinlich, daß er bey diesem Versuche nichts weiter gethan hat, als eine Wirkung in einen Augenblick zusammendrängen, die die Luft gleichfalls, nur in einem längern Zeitraume, hervorgebracht hätte.

Scheele hat diese Eigenschaft auf eine sinnreiche Art benutzt, um eine Luft-Masse zu trocknen, deren Feuchtigkeit bey einigen Versuchen hätte Unrichtigkeiten veranlassen können, und er hat bemerkt, daß die Trocknung so vollkommen geschehen war, daß Schriftzüge, die auf einem Streifen Papier mit Cobalt-Tinte gebildet waren, darin die grüne Farbe annahmen.

Man findet in den Philos. Trans. für das Jahr 1684 ein Journal der Gouldschen Beobachtungen über die Gewichts-Zunahme der der Luft ausgesetzten concentrirten Vitriol-Säure (Schwefel-Säure); es folgt aus selbigen 1°, daß die Kraft, mit welcher die Säure die Feuchtigkeit anziehet, immer mehr und mehr abnimmt, 180 Gran Säure nahmen davon an, den ersten Tag 68 Gran, den zweyten 58, den dritten 39, den vierten 23, den fünften 18, zuletzt 5, 4, 3, 4, 3 ꝛc.; am fünf und zwanzigsten Tage betrug die Zunahme kaum einen halben Gran.

2)

2° Daß diese Gewichts-Zunahmen nach der Beschaffenheit der mehr oder minder feuchten Luft verschieden sind; es schien als wären sie bey kalter Witterung größer als bey warmer, und wenn der Wind von Süden oder Westen kam, größer, als wenn er aus Norden oder Osten bließ; am sechsten Tage erlitt die Säure in zwölf Stunden eine Zunahme von $10\frac{1}{2}$ Gran, in den zwölf folgenden Stunden zog sie nur 5 Gran an, und des andern Tages 9 Gran in eben dem Zeitraum von 12 Stunden.

3° Daß die Gewichts-Zunahme bey sonst gleichen Umständen der Fläche, die mit der Luft in Berührung stehet, proportional ist.

Gould sagt, noch in den zwey Wintermonathen, in denen er seine Versuche unternahm, habe die Säure nur ihr 3,165 faches Gewicht erreicht, oder nach beendigtem Versuche 390 Gran gewogen, daraus siehet man, daß seine Säure nicht so concentrirt gewesen als er glaubte. Neumann erzählt, er habe während eines Monaths (im December 1736) 480 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in einem nicht allzuflachen Gefäße der Luft ausgesetzt, und nach Verlauf dieser Zeit habe es sich gefunden, daß die Säure ihr 6,25 faches Gewicht erlangt hatte, d. h. 3000 Gran wog, durch die Präcipitation konnte er daraus nichts als eine sehr geringe Menge Staub abscheiden. Baumé ließ 144 Gran sehr concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in einer platten sich nach oben zu immer mehr erweiternden Kapsel der freyen Luft ausgesetzt, nach fünf Tagen wog sie 486 Gran, welches das 3,375 fache ihres anfänglichen Gewichts beträgt, wenn dies Verhältniß von dem Neumanschen sehr abweicht,

weicht, so liegt der Grund ohne Zweifel darin, daß die Säure nicht Zeit hatte, sich mit Feuchtigkeit zu sättigen.

Gould macht endlich noch eine Bemerkung, die nicht weniger Aufmerksamkeit verdient. Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) nähmlich, wenn sie mit der Feuchtigkeit, die sie aus der Luft annehmen kann, gesättigt ist, giebt einen Theil derselben an die trocknere Luft wieder ab, so daß eine Wage, auf welcher man etwas von dieser Säure mit einem Gegengewichte ins Gleichgewicht gesetzt hat, nie in Ruhe ist. Durch das Hin- und Her-Bewegen ihrer Nadel giebt sie die Veränderungen der Trockniß und der Feuchtigkeit der Luft an, und folglich kann sie zum Hygrometer dienen.

5) Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ist eins der stärksten Auflösungsmittel, die Naturforscher finden sie beynahe mit allen Substanzen als Neutralisirungs- oder Mineralisirungs-Mittel verbunden; in den Händen der Kunst ist sie eins der wirksamsten Mittel zur Analyse, und es giebt wenig Materien, die sie nicht, wenigstens mit Hülfe der Wärme, angriffe.

Sie wird mit allen öhlichten Substanzen augenblicklich schwarz, und bis auf unsere Zeiten hat man dies von ihrer directen Einwirkung auf das Phlogiston abgeleitet; inzwischen hat Bergmann in seinen Noten zu Scheffer angemerkt, daß hinzugefügter Kohlenstaub ihre Farbe nicht ändere; Priestley erzählt (1 Theil, 3 Abschnitt), daß sie, mit inflammabler Luft in Berührung gebracht, von selbiger keine merkliche Veränderung erleide. Man siehet wohl ein, wie viel Aufmerksamkeit diese Erscheinungen wegen ihrer Verbindung mit den wichtigen Theorien verdienen, wir werden uns damit im Hauptstück

von

von der phlogistisirten Vitriol-Säure (unvollkommenen Schwefel-Säure) beschäftigen; ich muß hier noch eine wichtige Bemerkung von Priestley mit anführen: wenn man nähmlich in inflammablen Gas den Brennpunkt eines Brennglases auf vitriolsaures (schwefelsaures) Pflanzen-Alkali fallen läßt, erhält man Schwefel-Leber (Journ. de Phys. Tom. XXVII. Seite 402).

Nach Fourcroy wird in wohl verstopften durchsichtigen Gefäßen dem Lichte ausgesetzte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) nach und nach gefärbt.

Bergmann hat gemuthmaßet, diese Säure habe einige Wirkung auf den Demant-Staub, weil sie sich mit selbigem färbt und schwarze Häutchen absetzt, die anzuzeigen scheinen, daß sie die fettige Substanz der Diamanten angreift, den heut zu Tage Jedermann für einen brennbaren Körper anerkennt (von der Edelstein-Erde §. 8.); ich habe aber schon bey Gelegenheit dieser Stelle bemerkt, daß die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) allein in Kapseln dem Feuer ausgesetzt ähnliche Häutchen von selbst liefert, und daß man folglich aus diesem Versuche nur erst alsdann wird etwas schließen können, wenn man ihn in verschlossenen Gefäßen unternommen haben, und die Säure dabey bemerkbar schweflicht geworden seyn wird.

Diese Säure äußert keine Wirkung auf den Quarz, der mit der Zeit von mit Luft-Säure und Eisen geschwängertem Wasser angegriffen wird; dies sollte wohl billig die Chemisten von ihren systematischen Ideen über die Macht der Auflösungsmittel nach dem Verhältniß ihrer Einfachheit, ihrer Feuerbeständigkeit, ihrer Schwere ꝛc. zurückbringen.

Die

Die Vitriol-Säure verbindet sich mit der Alaun-Erde; sie raubt selbige, sogar mit der Zeit ohne Wärme, den härtesten Zusammensetzungen, wie dies Bayen gezeigt hat, und ich selbst bey dem Jaspis, dem Glimmer, dem Labradorstein ꝛc. gesehen habe: dies giebt ihr zum Behufe chemischer Zerlegungen einen großen Werth.

Sie greift die luftsauren Erden und Alkalien mit Aufbrausen an, und bildet mit ihren Basen Salze, die wir mit dem Geschlechts-Namen Vitriol belegen, welche mit dem Namen der Basis verbunden dazu dient, auf die leichteste Art jedes dieser Salze und seine Bestandtheile dem Gedächtnisse einzuprägen *).

Diese Säure greift das Gold nicht an, es sey denn, daß es aus einem andern Auflösungsmittel niedergeschlagen worden sey; auf die Platina wirkt sie ebenfalls nur alsdann, wenn letztere in Gestalt eines Niederschlages vorhanden ist, und sie durch den Salpeter oder das Zinn verkalkt worden ist, sie verbindet sich mit dem Silber und dem Quecksilber in Substanz, nur bey der Destillation, und derjenige Theil, der in der Vorlage übergehet, ist im höchsten Grade schweflicht.

Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) hat eine mächtigere Einwirkung auf alle unvollkommene und Halb-Metalle; einige inzwischen, wie das Kupfer, das Bley, der Spieß-Glanz, der Wißmuth, der Cobolt und der Nikel werden nur mit Hülfe der Wärme aufgelößt,

*) Viele der neuern Chemisten nennen diese Salze, nach Lavoisiers Beyspiel, schwefel-saure Salze in genere; durch Hinzufügung des Namens der Basis wird die Species bestimmt; so sagen sie schwefel-saures Pflanzen-Alkali, schwefel-saures Kupfer, schwefel-saure Thon-Erde ꝛc.

gelößt, während dieser Auflösung entwickelt sich brennbares Gas, und derjenige Theil der Säure, der sich mit der metallischen Erde nicht verbindet, nimmt einen schweflichten Geruch an, manchmahl bildet sich auch wahrer Schwefel, wie bey der Auflösung des Zinnes und des Eisens. Die Schwefel-Säure verbindet sich sehr leicht mit den metallischen Kalken und Niederschlägen, es sey denn, daß die Verkalkung auf trocknen oder nassen Wegen zu weit getrieben worden sey, d. h. nach der Stahlischen Schule, daß sie zu sehr dephlogistisirt seyen, und nach Lavoisier, daß sie mit Lebensluft (Basis) überladen seyen, und nach unserer Meynung, daß sie sich dem Zustande der Säure zu sehr nähern, welches nur dadurch geschehen kann, daß sie von ihrem Phlogiston in eben demselben Verhältnisse verlieren, als sie das sauermachende Princip erhalten. Deswegen ist der Zinn- Eisen- und Braunstein-Kalk in dieser Säure wenig auflößlich oder gar unauflößlich, und man muß brennbare Substanzen zusetzen, und sie bis auf einen gewissen Grad wiederherstellen, um ihre Auflösung zu begünstigen. Kirwan bemerkt, daß diese Säure die Zinn-Kalke nicht auflöse.

6) Obgleich die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) die älteste ist, und man sie am meisten bearbeitet hat, so fehlt doch viel zum vollständigen und fest begründeten Systeme ihrer Verwandtschaften, und dasjenige, was anfänglich das Resultat einiger alltäglichen Versuche war, ist, seitdem man die Sache näher beleuchtet hat, einer der wichtigsten Theile der höhern Chemie geworden.

In der Geoffroyschen Tabelle findet man die Substanzen aufgezeichnet, welche sich mit der Vitriol-Säure verbinden, und zwar in folgender Ordnung: das Phlogiston

giston, das feuerbeständige Alkali, das flüchtige Alkali (Ammoniak), die Erden, das Eisen, das Kupfer und das Silber. Die Gellertsche Tabelle giebt nach den Erden den Zink, das Eisen, das Kupfer, das Silber, das Zinn, das Bley, das Quecksilber, den Wißmuth, den Spießglanz und den Arsenik an.

Bergman hatte an diesem System schon verschiedene Abänderungen gemacht, als er in den Upsalschen Denkschriften und mit den Scheferschen Vorlesungen im Jahre 1779 seine Tabelle über die Wahl-Verwandtschaften herausgab; verbessert hat er sie im 3ten Theile seiner Opusc. eingerückt. Der berühmte Kirwan endlich hat die Anziehungskraft, die die Säuren mit den Basen verbindet, aus einem noch höhern Gesichtspunkte betrachtet. (Siehe Guyton Morveau theor. und practische Grundsätze der chemischen Affinitäten oder Wahlverwandtschaften übersetzt von Veit, mit Anmerkungen herausgegeben von D. S. F. Hermbstädt, bey Rottmann 1794.) Diese neue Theorie ist die Frucht der schönen Arbeiten, die er unternommen hat, um die in den mehr oder weniger verdünnten Säuren enthaltene Quantität wirklicher Säure zu bestimmen, er hält darin vom Wärmestoff Rechnung, den man bisher bey Erklärung dieser Phänomene zu sehr vernachlässiget hat, und dessen nähere Schätzung uns hoffen läßt, die Verwandtschaften einstens in Zahlen ausdrücken zu können, und zwar nicht blos in hypothetischen Verhältniß-Zahlen, sondern in solchen, welche dem Gewichte der Basen, die eine gegebene Quantität der Säure sättigen, gleich sind; die Thatsachen, worauf sich diese Theorie stützt, einzeln vortragen, hieße die Beweise derselben schwächen. Berg-

mans Tabelle ist zwar, wie Kirwan ganz richtig sagt, eher eine Tabelle der Niederschläge als der Verwandtschaft, inzwischen ist sie in der Praxis als Leitfaden bey den Operationen von erheblichem Nutzen, und deswegen will ich die Resultate derselben hierher setzen: eben dies werde ich bey einer jeden Säure thun.

Bergman setzt die Basen in der für die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) bestimmten Colonne in folgender Ordnung:

Auf nassem Wege.

Die Schwer-Erde.
Das Gewächs-Alkali.
Das Mineral-Alkali.
Die Kalken-Erde.
Die Bitter-Erde.
Das flüchtige Alkali (das Ammoniak).
Die Thon-Erde.

Die Metall-Kalke.
- Der Zink.
- Das Eisen.
- Der Braunstein.
- Der Kobalt.
- Der Nikel.
- Das Bley.
- Das Zinn.
- Das Kupfer.
- Der Wißmuth.
- Der Spieß-Glanz.
- Der Arsenik.
- Das Quecksilber.
- Das Silber.
- Das Gold.
- Das Platinum.

Das

Das Wasser.
Der Weingeist.
Das Phlogiston.

Und auf dem trocknen Wege.

Das Phlogiston.
Die Schwer-Erde.
Das Gewächs-Alkali.
Das Mineral-Alkali.
Die Kalk-Erde.
Die Bitter-Erde.
Die Metall-Kalke.
Das flüchtige Laugen-Salz (das Ammonik).
Die Thon-Erde.

Das erste, was man bey dieser neuen Ordnung bemerkt, ist, daß das Phlogiston, welches ehedem den ersten Platz einnahm, hier auf den letzten verwiesen ist.

Es ist zwar wohl wahr, daß die Kohle im Schmelztiegel das vitriol-saure (schwefel-saure) Pflanzen-Alkali zersetzt; Monnet hat gezeigt, daß der Spießglanz diese Zersetzung eben so, wie die kohligten Stoffe bewirkt, aber immer nur auf trockenem Wege; man hat kein Beyspiel, daß die Verwandtschaft der Säure zum Phlogiston je auf nassem Wege die Zersetzung eines vitriolischen Neutral-Salzes bewirkt hätte; es zersetzt nicht einmahl die metallischen Vitriole, und die Säure wirkt nicht anders auf die Kohle als mit Beyhülfe der Wärme.

Die Schwer-Erde gehet vor den feuerbeständigen Alkalien voran, weil die ätzenden Alkalien die vitriolsaure (schwefel-saure) Schwer-Erde oder den Schwer-Spat nicht zersetzen, und weil im Gegentheil die ätzende

Schwer-Erde das vitriol-saure (schwefel-saure) Pflanzen-Alkali zersetzt und den Schwer-Spat wieder herstellt.

Die Bitter-Erde gehet hier dem Ammoniak voran, weil Bergman beobachtet hat, daß, wenn man einige Tage lang ätzende Bitter-Erde mit vitriol-saurem Ammoniak in einer Flasche eingeschlossen hält, man bey Eröffnung derselben den Geruch des flüchtigen Laugensalzes wahrnimmt; er gestehet inzwischen, der Unterschied der Kräfte sey so gering, daß sehr wenig dazu gehört, um einen entgegen gesetzten Erfolg zu bewirken. Wir haben gesehen, daß Kirwan im Gegentheil das Ammoniak vor der Bitter-Erde setzt, er giebt das Verhältniß ihrer Verwandtschaft zur Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) wie 80:75 an. Die Abweichung seiner Resultate von den Bergmanschen kömmt, seiner Meynung zufolge, davon her, weil sich die Ammoniakal-Salze unzersetzt mit andern Substanzen verbinden.

Was die Metalle anbetrifft, so bemerkt Bergman ausdrücklich: 1° daß wiederhohltes Nachdenken ihn bewogen habe, selbige im regulinischen Zustande aus seiner Tabelle auszuschließen, und nur ihre Kalke in selbiger aufzunehmen.

2° Daß die Ordnung, in welcher er sie aufführt, nur dadurch bestimmt sey, wie einer dieser Kalke durch den andern niedergeschlagen wird, weil nähmlich die Säuren das Metall im vollkommen metallischen Zustande nicht auflösen; weil der eine Theil der Säure angewendet wird, das Metall zu verkalken, und der andere, den gebildeten Kalk aufzulösen, weil es ferner jetzt kein Mittel giebt, zu erkennen, welches Metall mit der Säure näher verwandt sey, indem die Ordnung, worin die Metalle,

talle, ihren Verwandtschaften nach auf einander folgen, für alle Säuren dieselbige ist, und diese Einförmigkeit unstreitig in dem Grade der Verwandtschaft liegt, die die Metall-Kalke selbst zum Phlogiston haben, und welche die unmittelbare Ursach von den Präcipitationen ist. Es ist nicht unnütz zu bemerken, daß man nach dem Lavoisierschen Systeme zu eben dem Resultate gelangt, wenn man anstatt Verlust des Phlogistons Beytritt eines Antheils Lebensluft (Basis) setzt. Und in der That kann das Metall eben so gut durch das Hinzukommen eines neuen Stoffs, als durch Zersetzung verändert werden, so lange man diesen abstracten Gesichtspunkt beybehält, muß man freylich eingestehen, daß der Werth des antiphlogistischen Systems dem des phlogistischen gleich kömmt.

Weder die Schwer-Erde, noch die Alkalien, werden der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) durch irgend ein anderes Auflösungsmittel entzogen.

Die Kalk-Erde wird ihr durch die Sauerklee-Säure und folglich auch durch die Zucker-Säure, die nichts anders als eine künstliche Sauerklee-Säure ist, entzogen.

Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) tritt die Bitter-Erde der Zucker- und Phosphor-Säure ab. Erstere setzt Bergman in der Colonne dieser Basis vor der Sauerklee-Säure, gestehet aber, daß ihm über diese respective Stellung noch einige Zweifel übrig bleiben, diese Zweifel fallen von selbst weg, seitdem Scheele die Identität der Zucker-Säure und Sauerklee-Säure bewiesen hat; die eine sowohl als die andere zersetzten die vitriol-saure (schwefel-saure) Bitter-Erde.

Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) entziehet allen andern Säuren die Alaun-Erde, inzwischen kann nach einigen Chemisten der Alaun durch die Salpeter- und Kochsalz-Säure zersetzt werden; Chapial hat aber gezeigt, daß, wenn man die Flüssigkeit verdünstet, die Vitriol-Säure die erdigte Basis wieder ergreifet.

Daß bey der Destillation die Vitriol-Säure den Salpeter, und die Salpeter-Säure das vitriolsaure (schwefelsaure) Pflanzen-Alkali zersetzt; dies ist eins von denjenigen Verwandtschafts-Problemen, die den Chemisten am meisten zu schaffen machen. Man sagte anfangs, es finde hier eine wechselseitige Verwandtschaft statt, dies waren aber nur leere Worte, keinesweges aber eine Genüge leistende Erklärung. Bergman hat sich bemüht, eine Erklärung zu geben, welche die aus dieser Erscheinung entspringende Anomalie aus dem Wege räumt. 1° Er hatte bemerkt, daß, wenn man einer Auflösung vom vitriolsaurem (schwefelsaurem) Pflanzen-Alkali im Wasser den dritten Theil seines Gewichts concentrirter Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zusetzt, man durch die Verdampfung Crystalle erhält, deren Gewicht um die Hälfte mehr beträgt, als das des aufgelößten Salzes, und die trocken bleiben, ob sie gleich einen Ueberschuß von Säure enthalten; daß eine größere Quantität Säure ein zerfließbares Salz giebt, daß die Destillation, dem Salze nur schwer seinen Ueberschuß an Säure raubt, uad daß man es zu dem Ende im Schmelztiegel erhitzen muß, daß die wiederhohlten Crystallisationen nichts helfen, und daß das aus süßen mit Weingeist die besten Dienste leiste. 2° Man weiß, daß die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in hinreichender Quantität ange-

angewendet, den Salpeter sowohl auf nassem als trocknem Wege vollkommen zersetzet, welches anzeigt, daß die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) das Alkali mächtiger anziehet.

3° In welcher Quantität man die Salpeter-Säure auch immer anwenden mag, so kann man doch (auch mit Hülfe der Wärme) nicht mehr als ein Drittel des vitriol-sauren (schwefel-sauren) Pflanzen-Alkali zersetzen.

4° Diese Zersetzung gehet ebenfalls ohne Dazwischenkunft der Wärme, und ohne daß die Salpeter-Säure concentrirt zu seyn braucht, von statten. Bergman hat Salpeter-Säure so lange verdünnt, bis sie gar nicht mehr rauchte, und eine ziemliche Quantität klein gestoßenes vitriol-saures (schwefel-saures) Pflanzen-Alkali hin ingeworfen; dies Gemenge hat er an einem kalten Orte 36 Stunden ruhig stehen lassen, alsdann hat er die Flüssigkeit abgegossen und sehr rectificirten Weingeist aufgegossen, es hat sich ein weißes Pulver niedergeschlagen, welches er für wahren Salpeter erkannte; das unzersetzte vitriol-saure (schwefel-saure) Pflanzen-Alkali war durch die überschüssige Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) so auflößlich geworden, daß der Weingeist solches nur schwer niederschlug.

5° Das vitriolsaure (schwefelsaure) Pflanzen-Alkali, wenn es blos den ihm nothwendigen Antheil an Säure besitzt, wenn man es nehmlich im Schmelztiegel behandelt, oder mit Weingeist gemischt hat, wird keinesweges durch die Salpeter-Säure zersetzt, sie mag auch noch concentrirt seyn; und den Zustand dieses Salzes zu verändern ist es nicht hinreichend, solches, nachdem man es ge-

gepulvert, mit Vitriol-Säure zu befeuchten, man muß es zugleich in warmen Wasser auflösen.

6° Die Salz-Säure, die Weinstein-Säure und vielleicht viele andere Säuren zersetzen das vitriolsaure (schwefelsaure) Pflanzen-Alkali sowohl, als die Salpeter-Säure; das vitriol-saure Mineral-Alkali lößt sich gänzlich in der Salz-Säure auf, es wird aber immer nur ohngefähr ein Drittel daran zersetzt.

7° Der unzersetzte Theil des vitriolsauren (schwefelsauren) Pflanzen-Alkali endlich crystallisirt sich, der überschüssigen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ohngeachtet, und besitzt alle Kennzeichen desjenigen schwefelsauren Pflanzen-Alkali, welches man absichtlich mit Säure übersättigt hat. Aus diesen so nebeneinander gestellten Thatsachen schließt Bergman, alles gehe hier eben so zu, wie bey der Wiederherstellung des Weinstein-Rahms, in der Auflösung des weinsteinsauren Pflanzen-Alkali, wenn man ihr Essig-Säure zusetzt, die doch sehr schwach ist; das heißt, dies vitriol-saure (schwefel-saure) Pflanzen-Alkali kann sich auch mit seiner Säure übersättigen. Es wirken demnach in dieser Operation drey Verwandtschaftskräfte: die erste A ist diejenige, womit derjenige Theil des vitriol-sauren (schwefel-sauren) Pflanzen-Alkalis, welcher zersetzt werden soll, seine alkalinische Basis zurück zu halten strebt; die zweyte B ist die, welche derjenige Theil des vitriol-sauren (schwefel-sauren) Pflanzen-Alkali, der nicht zersetzt werden soll, auf die Portion der Säure ausübt, womit es sich übersättigen kann; und die dritte C ist die Verwandtschaft der Salpeter-Säure zu ihrer alkalinischen Basis. Es sey die letzte C zur ersten A wie 29 : 30, so wird man augenblicklich

lich den Grund einsehen, warum die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) den Salpeter vollkommen zersetzt, und warum hingegen die Salpeter-Säure für sich allein dem vitriolsauren (schwefelsauren) Pflanzen-Alkali seine Basis nicht entziehen kann; die Kraft B aber, oder die Fähigkeit des vitriolsauren (schwefelsauren) Pflanzen-Alkali muß auch irgend einen Werth haben, wir wollen sie nur = 2 annehmen, man hat also 29 + 2 = 31, die Summe der zersetzenden Kräfte ist demnach größer, als die der ruhenden Kraft; es wird sich Salpeter bilden, und das vitriol-saure (schwefel-saure) Pflanzen-Alkali wird sich mit seiner Säure übersättigen.

Der berühmte Kirwan hat eine ganz andere Erklärung der angeführten Erscheinung vorgeschlagen; er gestehet mit Bergman ein, daß diese Zersetzung nicht anders als durch die Zusammenwirkung mehrerer Kräfte erfolgen könne; ihm zufolge ist es aber die specifische Wärme, die hier wirksam ist, und da die drey mineralischen Säuren, in dem Systeme seiner Tabelle, zu den Alkalien gleiche Verwandtschaften haben, so braucht er eben dasselbe Princip, um die Zersetzung des Salpeters und des Kochsalzes durch die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu erklären. Wenn man demnach Salpeter oder Koch-Salz mit der Vitriol-Säure, die, wie wir gesehen haben, eine größere specifische Wärme besitzt, in Berührung bringt, so gehet diese Wärme an beyde besagte Säuren über, und diese werden dadurch so verdünnt (raréfiées), daß sie ihre Basen verlassen müssen, die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ergreift letztere, und die beyden Säuren erheben sich in Gas-Gestalt, vermöge der Wärme, die sie unabhängig von derjenigen er-

halten, welche sie absorbiren können, und die auch für das Thermometer empfindbar wird.

Auf der andern Seite, wenn man z. B. 60 Gran gepulvertes vitriolsaures (schwefelsaures) Pflanzen-Alkali in eine Mischung von 100 Gran Wasser und 60 Gran Salpeter-Säure schüttet (deren specifisches Gewicht 1,355 ist, und die gerade so viel wirkliche Säure enthält, als zur Sättigung des alkalischen Basis in besagtem Salze nöthig ist), so findet man nach acht Tagen das Salz beynahe ganz aufgelöset, aber ohne irgend eine Spur von Zersetzung, und die abgerauchte Flüssigkeit liefert keinen Salpeter, weil die Salpeter-Säure das vitriol-sauren (schwefel-sauren) Pflanzen-Alkali nicht ohne Hülfe der Wärme zersetzen kann; es sey denn, daß sie im Ueberschuß vorhanden sey, und so die beträchtliche Quantität des Wärmestoffs, den sie enthält, durch die Operation des Auflösens selbst gezwungen werden sie zu verlassen.

Wenn man hingegen 60 Gran gepulvertes vitriolsaures (schwefel-saures) Pflanzen-Alkali in 400 Gran Salpeter-Säure schüttet, deren specifisches Gewicht 1,355 ist, so wird das ins Gemenge eingetauchte Thermometer nicht afficirt, es zeigt sich beynahe keine Spur von Auflösung, inzwischen kann man nach 24 Stunden auf etwas frey gewordene Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) schließen, denn die Flüssigkeit löst etwas Spießglanz auf, welches im regulinischen Zustande weder durch die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) noch durch die Salpeter-Säure allein genommen aufgelößt wird. Man vergrößere das Verhältniß der wirklichen Salpeter-Säure, oder, was eben dasselbe ist, man werfe eben

dieselbe

dieselbe Quantität des vitriolsauren (schwefelsauren) Pflanzen-Alkali in 400 Gran Salpeter-Säure, deren specifisches Gewicht 1,478 ist, so steigt das Thermometer um 4,4 Grade, das vitriolsaure (schwefel-saure) Pflanzen-Alkali löst sich unverzüglich auf, und der Spießglanz beweist, daß Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) frey geworden ist. Daraus folgt nun nach Kirwans Meynung, daß, obgleich die Salpeter-Säure zum Alkali keine größere Verwandtschaft hat, als die Vitriol-Säure, letztere nur deswegen frey werde, weil die Salpeter-Säure bey der Operation mehr Wärmestoff frey werden läßt, als die Auflösung fassen kann, diesen Wärmestoff nun ergreift die Vitriol-Säure, und wird dadurch von ihrer Basis entbunden, denn eben so wie sie sich mit Alkalien nicht verbinden kann, ohne von ihrem Wärmestoff zu verlieren, so kann sie auch keinen Zuwachs von Wärmestoff erlangen, ohne die Alkalien zu verlassen.

Kirwan wendet eben dieselbe Erklärung auf die Zersetzung des vitriol-sauren (schwefel-sauren) Mineral-Alkali, und des vitriol-sauren (schwefel-sauren) flüchtigen Alkali durch die Salpeter-Säure, und auf die des vitriolsauren (schwefel-sauren) Pflanzen-Alkali und des Salpeters an, welche ebenfalls nie vollständig sind, und man muß gestehen, daß es nicht allein eine sehr sinnreiche und aller Aufmerksamkeit würdige Idee ist, sondern daß der Verfasser auf die meisten Thatsachen sehr sinnreich auf selbige zurück zu führen weiß, besonders gilt dies von demjenigen Versuche, durch welchen Cornette gezeigt hat, daß, wenn man anstatt des concreten vitriol-sauren (schwefel-sauren) Pflanzen-Alkali eine Auf-

lösung

lösung von selbigen in die Salz-Säure einträgt, keine Zersetzung erfolge (Mémoires de l'Acad. royale des Sciences, Jahr 1778, Seite 49.), so wie auch von der Beobachtung eben desselben Gelehrten, daß die Salz-Säure das salpetersaure Mineral-Alkali eher, als das salpetersaure Pflanzen-Alkali zersetzet. Der Grund des ersten Phänomens ist nach Kirwans Grundsätzen darin zu suchen, daß es nicht das Mengen, sondern die Auflösung selbst sey, welche die Wärme bewirket, daß sich demnach kein Wärmestoff entwickeln könne, wenn das Salz im voraus aufgelößt ist; den Grund des zweyten findet er in der Disproportion der Quantität des Wärmestoffs, welcher sich entbindet. Bey der Zersetzung des salpetersauren Mineral-Alkali fällt nehmlich das Thermometer um 6 Grade, bey der des salpeter-sauren Pflanzen-Alkali hingegen nur um 3 Grade, welches beweißt, daß im zweyten Falle mehr Wärmestoff frey wird, als im erstern.

Diese Hypothese scheint mir inzwischen noch vielen Schwierigkeiten unterworfen zu seyn; ich will nur hier kürzlich einige der wichtigsten anführen, um dem Verfasser selbst eine Gelegenheit an die Hand zu geben, die Zweifel zu lösen, die mir dabey noch übrig sind.

1) Dazu, daß die Zersetzung der alkalinischen Neutralsalze durch eine Säure gelinge, die man für schwächer ansiehet, oder die doch wenigstens nicht stärker ist, wird nach Kirwan, nothwendig die Bedingung erfordert, daß die Quantität dieser Säure die Quantität derjenigen, welche im Neutral-Salze enthalten ist, bey weitem übertreffe, damit sich während der Auflösung eine hinreichende Menge Wärmestoff entbinden könne, um die jetzt mit der Basis verbundene Säure in den Zustand eines

nes Gas zu versetzen; die Quantität des Wärmestoffs aber, welcher frey werden soll, scheint vielmehr von der Quantität des aufzulösenden Salzes, als von einem überschüssigen Theile des Auflösungsmittels abzuhängen, denn, wenn die Auflösung einmahl durch den zu dieser Operation nothwendigen Theil des Auflösungsmittels geschehen ist, so bildet der Ueberschuß nur ein bloßes Gemenge, in welchem die gemengten Substanzen eben so wenig auf einander einwirken können, als die Salz-Säure, (Cornette's Versuchen zufolge) auf das vorher in Wasser aufgelöste vitriol-saure (schwefel-saure) Pflanzen-Alkali.

2) Es ist ganz natürlich, daß Kirwan den Beweis der Zersetzung des vitriol-sauren (schwefel-sauren) Neutral-Salzes nicht durch die Crystallisation der Flüssigkeit gesucht hat, denn es könnte geschehen und geschiebet manchmahl, daß die vertriebene Säure während des Abdampfens ihre Basis wieder ergreift; man kann aber gegen die Treue der Reagentien, welche er angewendet hat, um die Zersetzung zu erweisen, einige Zweifel hegen, denn es ist ja möglich, daß eine Säure, die für sich selbst in der Kälte unfähig ist, das Spießglanz anzugreifen, dennoch einige Einwirkung auf dasselbe äußern könne, wenn sie durch die Gegenwart eines Neutral-Salzes, welches sie aufgelöst enthält, geholfen wird; es mag nun hier keine Zusetzung des Neutral-Salzes vorgehen, oder sie mag in der That durch die neue Kraft bewirkt werden, welche die thätige (vive), oder ruhende (morte) Verwandtschaft seiner Säure zu dem Metall hervorbringt, und die blos als Folge der Berührung vorhanden ist; hier findet nicht mehr der Fall einer directen

Zer-

Zersetzung des vitriolsauren (schwefel-sauren) Pflanzen-Alkali durch die Salpeter-Säure statt.

3) Ein noch richtigerer Einwurf entstehet aus der Schwierigkeit zu begreifen, was den frey gewordenen Wärmestoff bestimmt, sich bey Zersetzung des Salpeters mit der Salpeter-Säure, und bey Zersetzung des vitriol-sauren (schwefel-sauren) Pflanzen-Alkali mit der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu verbinden, denn wenn ich mir die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die Salpeter-Säure und den Wärmestoff in eben demselben Augenblicke im Gemenge existirend denke, so thut es wenig zur Sache, daß eine dieser Säuren in größerer Quantität vorhanden ist, als die andere, daß die erstern mehr Wärmestoff erfordern, um in Gas-Gestalt zu erscheinen, als die andern, die Wirkung, welche erfolgen muß, kann immer nicht anders als durch die größere Verwandtschaft der einen von beyden Säuren zum Wärmestoff bestimmt werden, da sie von dieser einzigen Ursach abhängt, so muß sie so lange dieselbe bleiben, bis eine andere Kraft hinzukommt, die diese Wirkung ändert. Eine solche Kraft ist aber bey den Zersetzungen, wovon wir hier reden, nicht vorhanden, und ohne selbiger sehe ich hier nichts als eine willkührlich angenommene wechselseitige Einwirkung (une réciprocité arbitraire), die den allgemeinen Verwandtschafts-Gesetzen zuwider läuft.

Ich könnte noch viel andere Bemerkungen hinzufügen, ich könnte fragen, ob es nicht besser wäre, die Thatsache, worauf sich Bergmans Erklärung gründet außer Zweifel zu setzen, ehe man sich nach einer neuen Erklä-

klärung umsiehet, ich meine die Thatsache, daß sich einige Salze bald mit einem Ueberschusse von Säure, bald mit dem richtigen Verhältnisse derselben crystallisiren, und im letztern Falle jedem solcher Zerlegungsmittel widerstehen, wie die sind, deren Wirkungsart wir jetzt untersuchen; ich habe aber schon genug gesagt, um den Leser von der Wichtigkeit und der Schwierigkeit dieses Problems zu überzeugen, und vielleicht den Schluß zu berechtigen, daß, wenn der Wärmestoff, wie es ziemlich wahrscheinlich ist, bey diesen Operationen eine Rolle spielt, uns noch irgend eine Bestimmung fehlt, um so gerade zu entgegen gesetzte Wirkungen, unter Umständen, die uns dieselben scheinen mit einander zu vereinigen.

Die doppelten Wahl-Verwandtschaften bringen Zersetzungen der vitriolischen Salze zuwege, die sich durch Berechnung der conspirirenden Kräfte leicht erklären lassen, man mag nun in diesem Calcul den Werth einer jeden Kraft in reellen Quantitäten, nach den Kirwanschen Versuchen bestimmt aufnehmen, oder Zahlen anwenden, die blos das ohngefähre Verhältniß der ungleichen Anziehungen nach den gewöhnlichen Versuchen angeben, dies letzte thun Bergman, Elliot und Fourcroy.

Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) hat ohne allen Zweifel eine nähere Verwandtschaft zu den feuerbeständigen Alkalien, als zu die Kalk- und Bitter-Erde, und doch wird das vitriol-saure (schwefel-saure) Pflanzen- und Mineral-Alkali durch den salpeter-sauren Kalk, durch die salpeter-saure Bitter-Erde, durch die salz-saure Kalk- und Bitter-Erde zersetzt.

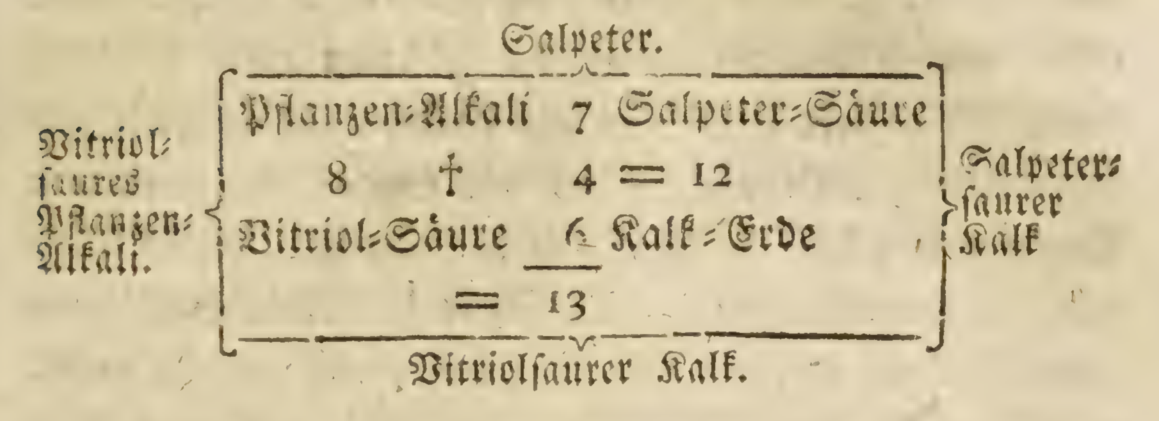
Um

Um die Uebersicht desjenigen, was bey diesen Operationen vorgehet, zu erleichtern, will ich hier zwey Beyspiele anführen, bey dem einen will ich Fourcroys hypothetische Zahlen, und bey dem andern die durch Kirwan bestimmten numerischen Werthe anwenden.

Fourcroy nimmt an, die Verwandtschaft der Vitriol-Säure sey zum Pflanzen-Alkali = 8
Zur Kalk-Erde = 6
Die Verwandtschaft der Salpeter-Säure zum Pflanzen-Alkali = 7
Zur Kalk-Erde = 4

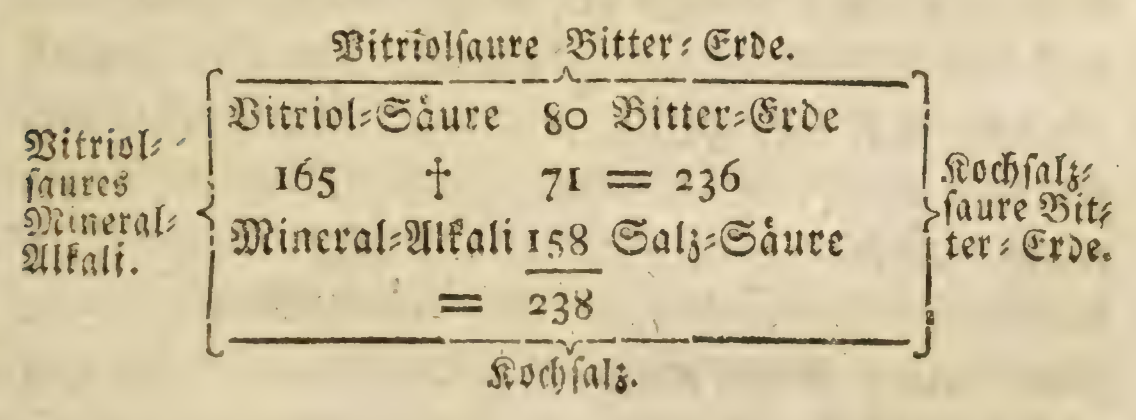
Man wird beym Abschnitte Salpeter-Säure sehen, daß ich genöthigt gewesen bin, andere Zahlen anzunehmen, um durch diese Methode zur Erklärung zweyer, dem Anscheine nach entgegengesetzter Erscheinungen zu gelangen, nehmlich der Zersetzung des salzsauren Pflanzen-Alkali durch die Salpeter-Säure, Kalk-Erde und der Nicht-Zersetzung des salz-sauren Mineral-Alkali durch eben dies erdigte Salpeter-Salz; da diese Erscheinungen in der Natur vorkommen, so müßten sie sich durch unsere Theorie erklären lassen, wenn letztere gegründet wäre, sie stimmen aber eben so wenig mit den durch Kirwan angegebenen Zahlen. Es bleibt aber nichts desto weniger wahr, daß diese Zahlen die Verhältnisse der Verwandtschaften, die man zwischen den Säuren und den Basen wahrnimmt, in einer mehr oder minder genauen Näherung darstellen; wir brauchen hier nichts mehr, und diese Werthe, nach Bergmans Art in eine Art von Tabelle gebracht, zeigen beym ersten Anblick, daß eine Zersetzung erfolgen mußte.

Zersetzung des vitriolsauren Pflanzen-Alkali durch den salpetersauren Kalk.



Da die Summe 6 † 7 = 13 der zersetzenden Kräfte oder derjenigen, welche gemeinschaftlich wirken, andere Salze hervorzubringen, als man in dem Gemenge eingetragen hat, größer ist als die Summe 8 † 4 = 12 der ruhenden Kräfte, oder derjenigen, welche sich bestreben, die gegenwärtig vorhandenen Verbindungen zu erhalten, so darf man sich nicht mehr wundern, daß die Säuren ihre Basen mit einander wechseln.

Zersetzung des vitriolsauren Mineral-Alkali durch die salzsaure Bitter-Erde.



Die im zweyten Falle durch Kirwans Zahlen angegebenen zersetzenden Kräfte übertreffen ebenfalls die ruhenden, und es muß eine Zersetzung erfolgen, die denn auch wirklich statt findet.

Man hielt es bishero für ausgemacht, daß die Vitriol Säure zu den Alkalien eine größere Verwandtschaft habe, als zu den Metallen; die Fällung eines Metalls durch das andere sahe man als Phänomene an, die von einer einfachen Verwandtschaft abhiengen; eine genauere Untersuchung hat eine große Veränderung in diesen Meinungen hervorgebracht, und sogar die bloße Auflösung eines Metalls in einer Säure sehen einige unserer größten Chemisten jetzt, als die Wirkung einer doppelten Verwandtschaft an, ob man hier bey der Verkalkung und Wiederherstellung des Metalls das Phlogiston allein, das Oxygen allein, oder beyde zugleich wirken läßt, ändert an der Sache nichts, ich will hier nicht wiederhohlen, was ich an andern Orten gesagt habe, ich hielt es bloß für zweckmäßig, hier diese neuen Theorien mit wenigen Worten in Erinnerung zu bringen, ehe ich die Thatsachen sammle, welche das System der Verwandtschaften der ersten unter den mineralischen Säuren ergänzen sollen.

Wenn man der vitriol-sauren (schwefel-sauren) Auflösung eines Metalls ein Alkali zusetzt, so fällt ein metallischer Niederschlag zu Boden, und dies kömmt, Kirwan zu Folge, daher, weil das Alkali den zur metallischen Auflösung nothwendigen Ueberschuß von Säure raubt. Bayen hat gezeigt, daß dem Bley-Vitriol sogar durch die feuerbeständigen ätzenden Alkalien nur die Hälfte seiner Säure entzogen werden könne, und daß diese Alkalien gleichfalls den Quecksilber-Vitriol nur zur Hälfte zersetzen (Journal de Phyſ. 4 Theil, Seite 493). Auf dem trocknen Wege sind die Beobachtungen, welche die Zersetzung des vitriol-sauren (schwefel-sauren) Pflanzen-Alkali durch die Metalle bestätigen, noch häu-

figer.

siger. Ich habe schon Monnets schönen Versuch angeführt, der eine wahre Schwefel-Leber dadurch erhielt, daß er dieses Salz mit (regulinischen) Spießglanz im Schmelztiegel behandelte. Weißenberg sagt, mit dem Zink habe es dieselbe Bewandniß. Fourcroy hat über diesen Gegenstand ausführlichere Arbeiten geliefert, und aus seinen Versuchen folgt 1°, daß das Gold, das Platinum, das Silber, das Quecksilber, das Kupfer, das Bley und der Wißmuth im Schmelztiegel mit vitriolsaurem (schwefel-saurem) Pflanzen-Alkali behandelt, dasselbe gar nicht verändern. Er bemerkt ganz richtig, daß es wahrscheinlich die Flüchtigkeit des Quecksilbers sey, die der Zersetzung entgegen stehet.

2° Daß das Zinn, das Eisen, der Spießglanz, und der Zink dieses Salz schon bey der Hitze die beschlagene gläserne Retorten aushalten können, sehr gut zersetzen; daß dazu nicht viel mehr, als ein halber Theil des Metalls erfordert wird; daß sich bey diesen Operationen eine wirkliche metallische Schwefel-Leber bildet, und daß die Metalle verkalkt werden.

3° Daß der Arsenik und der Kobolt einen sehr geringen Theil davon zersetzen, und daß die Zersetzung beym Kobolt vielleicht blos deswegen vorgehet, weil er etwas Arsenik enthält. Diese Zersetzungen haben ohne Zweifel ihren Grund in einer doppelten Verwandtschaft; und eben deswegen, weil diese nothwendig ist, gelingen sie nicht mit allen Metallen. Die vierte Substanz wird hier, den Ant-Phlogistikern zufolge, die Lebensluft (Basis) seyn, die der Säure durch das Metall entzogen wird; Fourcroy sagt lieber mit Macquer, das Metall raubet der Säure nur deswegen seine Lebensluft (Ba-

sis), weil es derselben sein Phlogiston giebt (Mem de Chymie &c. Seite 262). Diese Theorie, die zu sämmtlichen Thatsachen, wenn man sie in ihrer Verbindung betrachtet, weit besser paßt, hat den Vorzug, daß sie hier zum vierten wirkenden Mittel das Resultat zweyer Kräfte anstatt einer einzigen Kraft aufstellt, die manchmahl nicht hinreichen würde, um die verschiedenen Erfolge zu erklären.

So bildet sich Eisen-Vitriol (schwefel-saures Eisen), wenn man Eisen in eine Auflösung von Kupfer-Vitriol wirft, und das Kupfer wird metallisch niedergeschlagen, weil das Eisen das metallisirende Princip an selbiges absetzt, und ihm zugleich das sauermachende Princip raubt, welches dem Kupfer die zur Auflösung nothwendig erforderliche Kalk-Gestalt gab. Der Zink zersetzt aus eben der Ursach den Eisen-Vitriol; Kirwan glaubt aber, die Auswechselung der Bestandtheile gehe erst alsdann vor, wenn sich das Eisen, zufolge einer Dephlogistication von selbst niederschlägt. Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) entziehet der Salpeter-Säure das Silber und das Quecksilber, um so viel mehr findet also die Zersetzung des Silber- und Quecksilber-Salpeters durch die vitriolischen Salze statt, da die Verwandtschaften ihrer Basen zur Salpeter-Säure die zersetzende Kraft noch verstärken muß. Die salpeter-saure Auflösung des Silbers wird sogar durch den Kupfer- Zinn- Eisen- &c. Vitriol zersetzt.

Das Silber wird ihr durch die Salz-Säure, Fett-Säure und Sauerklee-Säure entzogen. Bergman läßt hier zwischen der Sauerklee-Säure und Zucker-Säure, die er selbst in den anderen Colonnen einander genähert hat,

hat, einen beträchtlichen Zwischenraum: ich merke hier ein für allemahl an, daß diese beyden Säuren nur eine einzige ausmachen, ihre Verwandtschaften können demnach nicht verschieden seyn.

Das Quecksilber wird der Schwefel-Säure durch die Sauerklee-Säure, Bernstein- Arsenik- und Phosphor-Säure entzogen. Wenn man Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in eine Auflösung von ätzendem salzsaurem Quecksilber gießt, so erfolgt ein Niederschlag; Bergman hat sich aber versichert, daß die Schwefel-Säure hier blos das zur Auflösung nöthige Wasser raubet.

Das Kupfer wird der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) durch die Sauerklee-Säure und Salz-Säure entzogen; was aber die letzte anbetrifft, so bemerkt Bergman, daß die geringste Hitze, ja die Sonnen-Wärme hinreichend sey, um der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) wieder das Uebergewicht zu verschaffen.

Das Bley entziehet sie allen Säuren.

Das Zinn überläßt sie der Fett-Säure, Weinstein-Säure und Salz-Säure.

Das Eisen wird ihr blos durch die Sauerklee-Säure und Weinstein-Säure geraubt, allen andern entziehet sie solches.

Die vitriol-saure (schwefel-saure) Auflösung des Wißmuths wird durch die Sauerklee-Säure, Arsenik-Säure, Weinstein-Säure und Phosphor-Säure zersetzt.

Den Nikel, Arsenik und Kobolt überläßt sie blos der Sauerklee-Säure und Salz-Säure.

Den Zink raubt sie allen Säuren, die Sauerklee-Säure ausgenommen.

Den Spießglanz überläßt sie der Fett-Säure, der Salz-Säure und der Sauerklee-Säure.

Der Braunstein wird ihr durch die Sauerklee-Säure, Citronen-Säure, Phosphor-Säure, Weinstein-Säure, Flußspath-Säure und Salz-Säure entzogen.

Zu diesen Beobachtungen, die schon dasjenige bestätigen, was ich gesagt habe, daß nehmlich die Vitriol-Säure, die man so lange für mächtiger als alle übrige Säuren gehalten hat, dennoch diese Macht nur in dem Falle ihrer Verwandtschaften ausübe; kommt noch hierzu, daß sich selbige die Metalle durch drey Säuren rauben läßt, die dem Anscheine nach bey weitem nicht eine so große auflösende Kraft haben; dies sind die Luft-Säure (Kohlen-Säure), die Gallus-Säure und die Berlinerblau-Säure.

Nach Achard wird die vitriol-saure (schwefelsaure), Bley-Auflösung durch die Auflösung des luftsauren (kohlen-sauren) Zinks getrübt mit Luft-Säure (Kohlen-Säure) geschwängertes Wasser in vitriol-saure (schwefel-saure) Auflösungen von Zinn und Zink gegossen bringen darin einen Niederschlag zuwege, siehe Luft-Säure (Kohlen-Säure).

Jedermann weiß, daß die Säure der Galläpfel der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) das Eisen raubt. Cartheuser hat bemerkt, daß sie auch den Kupfer-Vitriol zersetzet, und ich zweifle nicht, daß die meisten metallischen Vitriole eine ähnliche Zersetzung erleiden. Siehe Gallus-Säure.

Die Berlinerblau-Säure allein äußert auf die in Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) aufgelößten Metalle keine Wirkung; die Berlinerblau-sauren Salze hingegen

gen zersetzen, vermöge einer doppelten Verwandtschaft, alle metallischen Vitriole, die vitriol-saure (schwefel-saure) Braunstein-Auflösung allein ausgenommen; die Berlinerblau-Säure ist es, die mit der Basis des Eisen-Vitriols das Berliner-Blau bildet. Da die Berliner-Blau-Säure für sich den Eisen-Vitriol nicht zersetzt, so sollte man glauben, die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mußte ihr das Eisen, vermöge eben der Verwandtschaft entziehen, welche sie fähig macht, solches zurück zu halten, und folglich das Berliner-Blau zersetzen; dies geschiehet inzwischen nicht, und diese Anomalie ist nach Scheeles Meinung eine der schwierigsten in der Chemie. Siehe Berlinerblau-Säure.

Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), oder vielmehr die sauerfähige Basis derselben, läßt sich das Phlogiston durch die Salpeter-Säure entziehen. Denn diese letztere zersetzt den Schwefel, entweicht in Gestalt vom nitrösem Gas, und läßt Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zurück, dies geschiehet dem Lavoisierschen Systeme zu folge deswegen, weil die vitriol-saure Basis zum sauermachenden Princip eine nähere Verwandtschaft, als die salpeter-saure Basis hat. Beym Abschnitt Königs-Säure wird man sehen, daß der Schwefel durch die dephlogistisirte (über-saure) Salz-Säure, ebenfalls in Säure verwandelt wird, obgleich Bergman das Gegentheil versichert. Was den Phosphor anbetrifft, so habe ich mich überzeugt, daß die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) solchem den sauermachenden Grundstoff nicht abtritt, wie die Salpeter-Säure solches an den Schwefel thut; ich habe ein Stück Phosphor in sehr reine concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) geworfen, um

nur irgend eine Veränderung hervorzubringen, wurde eine Temperatur von 33 Graden erfordert, bey dieser entstand ein Knistern, es zeigten sich im Kolben weiße Dämpfe, und es schossen sogar Flammen in die Höhe, man hätte nun glauben können, die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) wirke auf den Phosphor ein, aber keinesweges, es war ein bloßes Verbrennen des Phosphors, welcher geschmolzen in Tropfen in der Flüssigkeit emporstieg, und sich bey Berührung der Luft entzündete.

§. 8.

Von der Wirkung der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) auf die öhlichten Körper.

Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) wirkt sehr schnell auf die Oele und auf solche Substanzen, die dergleichen, in welchem Zustande es auch seyn mag, enthalten, daher die Veränderung, welche sie in den vegetabilischen und animalischen Substanzen hervorbringt, welche sie in Kohle verwandelt, wenn sie concentrirt genug ist, um ihr Wasser in sich zu nehmen. Die Schwefel-Säure hat nicht, wie die Salpeter-Säure, die Eigenschaft, die wesentlichen Oele zu entzünden, sie disponirt aber die fetten Oele, diese Entzündung durch die Salpeter-Säure zu erleiden. Macquer glaubte, sie sey bey dieser Operation nur in so fern wirksam, als sie das Oel seines Phlegma beraubt, und die Salpeter-Säure concentrirt; es scheint wahrscheinlicher, daß sie ihre festere Textur zerstört und sie in einen kohlichten Zustand versetzt, der nach Proust's Versuchen die wahre Bedingung ist, unter welcher der Versuch gelingt. Siehe Salpeter-Säure.

Säure. Becher sagt in seiner Physica subterranea (5 Abschn. 3 C. Nr. 106.) Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) und Weingeist, beyde im höchst rectifizirten Zustande, entzünden sich im Augenblicke des Zusammengießens, und wenn man durch Zustopfen des Gefäßes das Feuer auslöschte, breche solches beym Aufmachen wieder aus. Homberg versichert durch sehr concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) dasjenige rothgefärbte und Syrup dicke Terpentin-Oel entzündet zu haben, welches zu Ende der Destillation übergeht (Acad. des Sc. 1701). Da diese Versuche Niemanden weiter gelungen sind, so schienen die Erfolge von zufälligen Umständen abgehangen zu haben, worauf besagte Naturforscher nicht aufmerksam gewesen sind.

Fourcroy hat bemerkt, daß, wenn man einige Tropfen sehr concentrirter Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in flüchtig alkalische Schwefelleber *) gießt (welches vorsichtig geschehen müsse), die Flüssigkeit augenblicklich in eine schnelle Bewegung geräth, daß sich eine dicke weiße Wolke erhebt, und daß ein Geräusch, gleich dem einer großen Raquete, entstehet, daß die Flüssigkeit umher geworfen und das Gefäß zertrümmert wird (Handbuch, II. 382). Diese Explosion schien ihm viel stärker als diejenige, welche die rauchendste Salpeter-Säure mit eben dieser flüchtig alkalinischen Schwefel-Leber giebt, obgleich Kroust behauptet, Salpeter-Säure auf 2 Drachmen dieser flüchtigen Schwefel-Leber gegossen, bringe einen so heftigen Schlag hervor, als 2 Drachmen Knallpulver.

*) Sulfure d'ammoniac nach Lavoisier, sonst auch und vorzüglich in ältern Schriften Spiritus fumans sulphuratus Beguini, Spiritus fumans Boylei.

Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ist fähig, mit den Oelen wirkliche seifenähnliche Verbindungen einzugehen. Das Programm der Academie zu Dijon, welches die Untersuchung der sauren Seifen zum Gegenstande des Preises für das Jahr 1777 ankündigte, scheint die Aufmerksamkeit der Chemisten auf diesen Gegenstand gerichtet zu haben; wenigstens ist es gewiß, daß dieser Preis Cornette bewog, diejenigen Versuche zu unternehmen, die er über diesen Gegenstand bekannt gemacht hat, und die das meiste Licht darüber verbreitet haben.

Der Graf v. Breves hat die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure mit dem Oele verbunden, welches er aus der weißen Seife vermittelst einer Säure abgeschieden hatte. Achard hat im Journal litteraire de Berlin pour 1777 eine Abhandlung einrücken lassen, worin er ein Mittel angiebt, diese Verbindungen mit gutem Erfolge zu bewerkstelligen, er erhitzt nehmlich das Oel beynahe bis zum Kochen, und gießt nach und nach 3 Theile davon (dem Gewicht nach) zu 2 Theilen Säure, welche in einem gläsernen Mörser gerieben wird; was die wesentlichen brenzlichen Oele betrifft, so empfiehlt er eine noch größere Behutsamkeit, um einen zu schnellen Eingriff der Säure auf selbige zu verhindern, welcher sie in Harz oder gar in Kohle verwandeln könnte; man soll diese kalt reiben, den Mörser in kaltes Wasser stellen, und nur alsdann erst von neuem Oel zusetzen, wenn das Gemisch, nach geschehener Trituration, erkaltet ist; er giebt endlich Mittel an, saure Seifen mit Calophonium, Scammoneum, Jalap-Harz rc. zu bereiten, indem man sie bis zum Schmelzen, ja bis zum Kochen erhitzt, und sie hernach mit der Säure reibt.

Als

Als Resultat der Arbeiten dieses Chemisten will ich nur anführen, daß im Allgemeinen diese Säure alle Oele verdickt; daß sie solche den Alkalien und den auflößlichen Erden, manche sogar den Metallkalken abtritt; daß die meisten dieser Seifen durch die Salpeter-Säure, die Salz-Säure und die schwefelichte oder phlogistisirte (unvollkommene) Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), nicht aber durch den Essig zersetzt werden, daß das Oel manchmahl durch das reguliniſche Eisen und dem reguliniſchen Zink niedergeschlagen werde; daß endlich mehrere Neutral-Salze solche durch eine doppelte Verwandtschaft zersetzen. Es ist sehr merkwürdig, daß die vitriol-sauren (schwefel-sauren) Seifen durch die schweflichte Vitriol-Säure (unvollkommene Schwefel-Säure) zersetzt werden, nicht weniger merkwürdig ist, daß die mit Wachs-Oel bereitete von dieser Verwandtschaft eine Ausnahme macht, und daß die vitriol-saure (schwefel-saure) Seife aus Fenchel-Oel, der Einwirkung der Bitter-Erde der Salpeter-Säure wiederstehet, so wie auch der des Sauerklee-Salzes und der Weinstein-Crystalle, die wegen ihrer alkaliſchen Basis auf die andern saure Seifen wirken.

Cornette, der über diesen Gegenstand interessante Versuche angestellt hat, bemerkte, daß die Einwirkung der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) auf die Oele bey weitem nicht so einförmig ist, als man es sonst geglaubt hat, daß eine kleine Quantität von dieser Säure sie in den Zustand eines im Weingeiste auflößlichen Harzes versetzet, daß ein angemessenes Verhältniß derselben sie hingegen in Seifen verwandelt, die im Wasser auflößlich sind, daß manche Oele sich schneller, andere langsamer, ver-

dicken, daß mehrere durch Schütteln wieder flüssig werden; daß einige, wie das Rosmarien-Oel z. B., flüssig bleiben; daß die fetten Oele die vollkommensten Seifen liefern, und daß die austrocknenden Oele bey dieser Gelegenheit Eigenschaften äußern, wodurch sie den wesentlichen nahe kommen. Cornette hat seine Oele (den Talg und den Wallrath, die am Feuer geschmolzen werden müssen, ausgenommen) kalt mit den Säuren vermischt, und dabey den Wärmegrad bemerkt, den dem Gewichte nach gleiche Quantitäten davon mit hervorbringen, wenn man sie mit eben derselben Säure schüttelt, ½ Unze; Terpentin-Oel mit ½ Unze concentrirter Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) gemischt, brachte eine Erhitzung von 120 Grad zuwege, die durch andere wesentliche Oele hervorgebrachten Temperaturen variirten von 115 zu 85 Grad; bey den fetten Oelen endlich war die Erhöhung der Temperatur nur 45 bis 60 (Acad. royale des Sc. ann. 1780.). Mich däucht, diese Verschiedenheit der Wirkungen, die mit den verschiedenen Arten der Oele ziemlich übereinstimmt, hängt mehr von der specifischen Wärme der Oele, als von der wahrscheinlich immer gleichen Quantität des Wärmestoffs ab, welche die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) während ihrer Verbindung hergiebt. Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) verbindet sich mit dem Weingeiste, und bildet den (alcohol vitriolique) versüßten Weingeist und den Vitriol-Aether.

Diese Säure hat auf die gummichten Stoffe (mucilages) eine Wirkung, die noch davon verschieden ist, daß sie solche in ihrem sehr concentrirten Zustande schwärzt. Wenn man diese Säure, mit Wasser verdünnt, in eine wäßrichte Auflösung des arabischen Gummi gießt, so

mischen

mischen sich die Flüssigkeiten; das Gemisch erhält, und zwar ziemlich geschwind, beym Schütteln einen sehr bemerkbaren weinigten Geruch, der, seiner Flüchtigkeit ohngeachtet, noch lange nachher bemerkbar ist; und die in die Sinne fallenden Charaktere der Säure sind weit mehr geschwächt, als wenn man statt der gummichten Auflösung eine gleiche Quantität Wasser angewendet hätte.

Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) löset den Indigo auf. Wenzel hat bemerkt, daß 240 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), (worin sich seiner Schätzung nach 189 Gran der stärksten Säure und 51 Gran Wasser befanden) 24 Gran gepulverten Indigo-Stein aufnehmen. Die Säure erhitzte sich anfänglich etwas von selbst; nach einigen Minuten war das Gemisch einem schwarzen Brey ähnlich, zwey Tage nachher ward die Auflösung mit Wasser verdünnt, und nahm eine schöne blaue Farbe an. Das Kupfer schlägt den Indigo nicht nieder; wenn man aber in die vitriol-saure (schwefel-saure) Auflösung das Indigo durch Alkali gefälltes Kupfer wirft, so entstehet ein starces Aufbrausen, und die Farbe leidet eine beträchtliche Veränderung. Die mit der Alaun-Erde verbundene Vitriol Säure (Schwefel-Säure) greift den Indigo nicht an, nach Wenzel kömmt dies daher, weil dieser Pflanzenstoff zu seiner Auflösung eine sehr concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) erfordert, und zur Alaun-Erde keine Verwandtschaft hat; Wenzel folgert aus diesen beyden Beobachtungen, daß in der Verwandtschaft-Reihe dieser Säuren die Stelle des Indigo zwischen dem Kupfer und der

Alaun-Erde sey. (Siehe Morveau allg. theoretische und prakt. Grundsätze der Verwandtschaften.)

Die schwache Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) greift das erdigte Princip des Indigo nicht an, die Flüssigkeit bekömmt eine röthlich gelbe Farbe, welches Hecquet und d'Orval einer Auflösung der gummichten Theile zugeschrieben (Savans etrangers, 4 Theil, Seite 128). An den Wänden einer Flasche, worin ich von dieser Auflösung aufbewahrte, sahe ich mit der Zeit lange seidenartige Nadeln entstehen.

Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) bringt die Milch zum gerinnen, und lößt einen Theil ihres käsigten Bestandtheils auf. Nach Scheele lösen acht Theile Wasser, worin man etwas Vitriol-Säure (Schwefel Säure) gethan hat, mit Hülfe der Wärme einen Theil Käse auf.

Wenn man sie auf Eyweiß gießt, kocht sie diese Substanz augenblicklich hart, und wenn man eine sehr concentrirte Säure angewendet hat, so nimmt die Flüssigkeit eine schöne rothe Farbe an, die immer dunkler und dunkler wird, so wie die Säure auf das Phlogiston dieser animalischen Substanz einwirkt (und an selbige einen Theil von ihren Sauerstoff absetzt B) *). Scheele glaubt, es sey der Wärmestoff, der sich im Eiweiß fixirt und ihm nach dem Kochen die feste Consistenz giebt (Mémoires de Chym. 2 Theil, Seite 57).

*) Nach Lavoisier kömmt es hier blos auf die Entziehung des Sauerstoffs an.

2. Haupt-

2. Hauptstück.

Von der rauchenden Vitriol-Säure oder eisigten Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) *).

Die Säure, die den Gegenstand dieses Hauptstücks ausmacht, ist weder diejenige Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die in der Kälte einen festen Aggregat-Zustand angenommen hat, und die ich, um jeder Zweydeutigkeit vorzubeugen, blos gefrorne genannt habe, noch die phlogistisirte oder flüchtige schweflichte Vitriol-Säure (unvollkommene Schwefel-Säure). Giebt es denn nun eine Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die weder die gewöhnliche Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), noch eben dieselbe Säure im gefrornem Zustande, noch die schweflichte (unvollkommene) Säure ist? dies ist die Frage, die ich hier zu untersuchen habe; sie wird diejenigen unserer Chemisten in Erstaunen setzen, welche die aus dem Eisen-Vitriol gewonnene Säure selten anwenden, und also selten Gelegenheit gehabt haben, die Erscheinungen zu beobachten, welche sie darbiethet; ich bin aber überzeugt, sie werden gestehen, diese Frage sey eine der interessan-

*) Weil die Natur desjenigen Princips, welches die Schwefel-Säure rauchend macht, noch nicht mit Gewißheit bestimmt ist, habe ich der rauchenden Schwefel-Säure ein eigenes Hauptstück gewidmet.

ressantesten in der Chemie, sobald sie nur mit demjenigen bekannt sind, was die deutschen Chemisten über diesen Gegenstand geschrieben, und was mich meine eigenen Versuche darüber gelehrt haben. Die Frage ist vorzüglich in einem Zeitpunkte interessant, wo man kein Bedenken trägt, philosophische Zweifel über die ältern Hypothesen zu hegen, wo man alle diejenigen Thatsachen, die von den gewöhnlichen Gesetzen Ausnahmen zu machen scheinen, begierig aufnimmt, in der Hoffnung, durch selbige zur letzten Aufklärung zu gelangen, deren die Chemie noch bedarf, um ein dauerhaftes System zu begründen, und die man von den neuern Entdeckungen erwarten zu können glaubt.

Kunkel, Bohn und Neumann reden von einem vitriolischen Eis-Oel (huile de vitriol glaciale), von einem rauchenden geronnenen Vitriol-Geiste (esprit de vitriol coagulé); die beyden erstern sehen in diesem Zustande der Säure blos eine Wirkung der Concentration und der Kälte; der letzte aber hat diese Säure sehr wohl von derjenigen unterschieden, die durch einen in der Retorte entstandenen Riß flüchtig wird; er fing schon zu muthmaßen an, diese rauchende Eigenschaft könne wohl eine andere Ursach haben; er fragt, ob diese Säure nicht von dem Eisen oder Kupfer einige brennbare Partikeln zurückbehielte; er verschweigt nicht, daß es eine Art von Widerspruch sey, zu sagen, diese im Sommer flüssige Säure gefriere im Winter, und zugleich, sie werde durch die Destillation bey einem sehr hohen Feuersgrade concret. Inzwischen versichert er, er habe dergleichen concrete Säure im heißesten Sommer erhalten und vorgezeigt; die wiedersprechende Behauptungen, fährt er fort, lassen

sich

sich doch einigermaßen vereinigen, (4 Band, 2 Theil, 19 Hauptst. §. 207 und 233).

Boerhawe glaubte, die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) könne durch die Kunst und durch die Kälte, des Wassers beraubt werden, er unterschied demnach nicht die eisigte Säure (acide glacial) von der gefrornen (acide congelé), (de artis theoria &c. de aqua). Scheffer schrieb die weißen Dämpfe, die aus Vitriol destillirte Säure ausstößt, dem Phlogiston zu, er behauptet, wenn man die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mit irgend einem wesentlichen Oele destillirt, erhalte man einen rauchenden Vitriol-Geist. (Chemische Vorlesungen ꝛc. §. 12 und 14) Bergman bemerkt in seinen Noten, es sey nicht gut gedenkbar, daß das Phlogiston allein die Säure schwärze, da beygemischter Kohlenstaub die Farbe derselben nicht verändert, die doch durch Zusatz von einer geringen Quantität eines öhlichten Stoffes augenblicklich verändert wird. Ich habe schon angeführt, daß Hellot das Eis-Oel, welches man durch Destillation des roth calcinirten Vitriols erhält, in Frankreich bekannt gemacht hat, und daß er gezeigt habe, wie man die Operation, vermittelst an einander gefügter Ballons, mit gutem Erfolg unternehmen könne. Er that in eine irdene Retorte sechs Pfund von diesem Vitriol, und nachdem er das heftigste Feuer vier Tage lang ohne Unterbrechung unterhalten hatte, fand er im Gefäße, welches den Recipienten vorstellte, eine Säure, deren ganze Masse aus schwarzen Crystallen bestand. Er bemerkt, daß es schwierig sey, diese Säure aus den Gefäßen herauszunehmen; denn sobald sie die Luft berührt, stoßt sie so dicke Dämpfe aus, daß, wenn man ihnen auch nur eine Minute ausgesetzt

gesetzt bliebe, schon Gefahr laufen würde zu ersticken. Man muß, sagt er, diese Crystalle aufs schnellste in Flaschen thun, deren Stöpsel genau schließen, denn wenn sie mit der Luft in Berührung bleiben, zerfließen sie. Man siehet, daß Hellot diese Crystalle für nichts anders, als für eine sehr concentrirte und sehr phlogistisirte Säure hielt: denn ob er gleich bemerkt, daß das heftige Feuer Eisentheile mit überreißt, so erklärt er die Dämpfe doch für schweflicht; er redet von dem Brennstoff, den der calcinirte Vitriol zurückbehält, und scheint nicht einmahl zu muthmaßen, daß diese eisigte Säure rectifizirt und in weißen Crystallen erhalten werden könne (Mémoires de l'Academie royale des Sciences, année 1738, Seite 288).

Hellots Meinung ist von den meisten Chemisten angenommen worden, es sey nun, daß sie die Wichtigkeit einer neuen Untersuchung nicht eingesehen haben, oder daß sie sich durch die Schwierigkeiten der Operation haben abschrecken lassen. Baumé gestehet, sie habe ihm nicht gelingen wollen, und er ist sogar geneigt zu glauben, Hellots Vitriol habe irgend eine fremdartige Materie enthalten. Inzwischen versichert er, eine eisigte Vitriol-Säure besessen zu haben, die der rectifizirten Spießglanz-Butter, nicht allein der Farbe, sondern auch der Crystallisation nach, glich, die bey einer weit niedrigern Temperatur als bey der des kochenden Wassers flüssig wurde; die, sobald man die Flasche öffnete, Dämpfe ausstieß, die den Geruch der flüchtigen Schwefel-Säure besaß; die sich zum Theil in eine braune Flüssigkeit umwandelte und übrigens die allgemeinen Eigen-

schaften

schaften der gewöhnlichen Vitriol=Säure besaß. (Chymie expérimentale, Tom. II. p. 379.)

Weigel versichert ausdrücklich, es sey nicht hinreichend, die Vitriol=Säure (Schwefel=Säure) zu rectifiziren um sie rauchend zu erhalten, er wisse dies aus eigenen Versuchen mit englischer Vitriol=Säure (Schwefel=Säure), man könne aber diese Eigenschaft einer concentrirten Vitriol=Säure (Schwefel=Säure), die selbige nicht besitzt, dadurch ertheilen, daß man diese Säure mit ein zwanzig Theil ihres Gewichts Schwefel digeriret. Derselbe Chemist hat nachher behauptet, er habe durch Rectifiziren der schwarzen Nordhauser Vitriol=Säure (Schwefel=Säure) federartige Crystalle im Recipienten erhalten, (Crells neueste Entdeckungen, 9r Theil, Seite 100). Er glaubt, man könne dies Phänomen der bis zu einem gewissen Punkte getriebenen Sättigung der Säure mit Phlogiston zuschreiben; inzwischen setzt er selbst so wenig Zutrauen in diese Erklärung, daß er eben so geneigt ist, besagte Eigenschaft irgend einer Verfälschung der Säure zuzuschreiben.

Meyer hat ebenfalls bey einer solchen Rectification den Recipienten sich mit ähnlichen Crystallen belegen gesehen, er will bemerkt haben, daß, wenn man die rauchende Säure mit vielen Wasser verdünnt und sie nachher concentrirt, selbige nicht mehr rauchend ist *).

*) Vielleicht ist die ziemlich hohe Temperatur, die beym Mischen mit dem Wasser hervorgebracht wird, hinreichend, das flüchtige Princip zu vertreiben.

Götling hat ½ Pfund rauchender sächsischer Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) destillirt; die Operation ward unterbrochen, ehe noch ein Tropfen Flüssigkeit in den Recipienten überging, dieser war mit weißen feder- und sternförmigen Crystallen angefüllt, deren Gewicht 5 Drachmen betrug; die rückständige Säure gab keine solche Concretionen mehr, eben so wenig als eine gleiche Quantität englische, durchs Verbrennen des Schwefels gewonnene Säure.

Nach Weber kann die Säure aus denjenigen Fabriken, wo man sie durch das Verbrennen des Schwefels gewinnt, zu eben demselben Grade der Concentration gebracht werden, ohne deswegen weder eisigt, noch rauchend zu erscheinen.

Der berühmte Crell hat einen Theil dieser Phänomene zusammengestellt, um die Chemisten von der Wichtigkeit der Frage, womit wir uns beschäftigen, zu überzeugen, und sie auf die Spur zur Entdeckung der Ursach dieser Phänomene zu bringen, er versichert, sie selbst mehrmahls bey Rectification der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) beobachtet zu haben, (Neueste Entdeckungen, 12r Theil, Seite 244). Crells Einladung an die Chemisten, sich mit diesem Gegenstande zu beschäftigen, verdanken wir diejenigen Versuche, die Dollfuß darüber unternahm, und die ihm bewogen zu glauben, die rauchende Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) sey ein Salz, welches der durch Destillation des Vitriols gewonnenen Säure eigen ist. Auch diejenigen, die dieser Folgerung nicht beypflichten, werden gestehen, daß Dollfuß's Versuche wohl mit genug Scharfsinn angeordnet waren, um

Auf-

Aufschlüsse hoffen zu lassen; ich will sie demnach hier mit ihren Haupt-Umständen anführen.

Es waren von ohngefähr Holz-Sägespäne in eine Flasche mit 8 Pfund sächsischer Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) gefallen; Dollfuß wollte sie durch die Destillation reinigen, er that sie in eine große beschlagene gläserne Retorte, und gab anfänglich ein gelindes Feuer, welches er nach und nach verstärkte. Die Säure stieg sehr klar mit vielen Dämpfen in die Höhe; nach zwölf Stunden waren ohngefähr 10 Unzen Flüssigkeit übergegangen, itzt unterbrach er die Destillation, nach einer Stunde sahe er am obern Theile des Recipienten eine schöne gefiederte Crystallisation, die gleichsam wie erhabene Arbeit auf der Fläche der Flüssigkeit lag, beynahe zusehends wuchs, und ein gestricktes Ansehen hatte. Er ließ einige Tage verstreichen, ehe er den Recipienten loskuttete, und doch erhob sich im Augenblick des Oeffnens ein so starker Dampf, daß er das Zimmer verlassen mußte, um nicht zu ersticken; mit Mühe machte er den concreten Theil der Säure los, und sammlete sie in einer Untertasse, die er sogleich mit einem starken blauen Papiere bedeckte; bald nachher nahm er sie wieder vor, um sie in eine Flasche zu thun, diejenigen Stücke, die zu groß waren, um durch die Mündung der Flasche zu gehen, fand er so hart, daß er sie in einen gläsernen Mörser nicht zermalmen konnte, und genöthigt war, sie mit Meißel und Hammer klein zu machen; während dieser ganzen Operation fielen ihm die Dämpfe sehr zur Last, ein warmer Rauch umgab seine Hände, und machte ein Licht verlöschen. Die Farbe des Papiers, womit die Un-

ter-Tasse bedeckt gewesen war, schien nicht verändert. Uebrigens glich diese eisigte Säure dem Salmiak.

Acht Tage nachher fand Dollfuß die Flasche inwendig mit einer Vegetation von kleinen prismatischen Crystallen belegt. Nach einigen Wochen wollte er die Flasche öffnen, kaum hatte er den Stöpsel gelüftet, so war das ganze Zimmer mit einem dicken Rauche angefüllt, ein großer Theil der Crystalle fiel in der Flüssigkeit zu Boden und es bildeten sich keine neue, der Stöpsel war mit Mastiks genau verwahrt worden, und nach 18 Monathen befand sich noch alles in demselben Zustande.

Die in der Retorte zurückgebliebene Säure war noch braun. Dollfuß that 24 Unzen davon in eine beschlagene Retorte, und legte sie ins freye Feuer; die erste Unze der Flüssigkeit, die überging, hatte einen geringen schweflichten Geruch und war etwas rauchend; sie ward abgesondert, weil sie durch den Hals der Retorte etwas verunreinigt worden war; die Destillation ward bis zur Trockniß fortgesetzt, die im Recipienten gesammlete Säure war weiß, wog 21 Unzen, und ihr specifisches Gewicht betrug 1,91, in der Retorte blieben 2 Gran von einer in allen Säuren unauflößlichen Erde zurück.

Man könnte glauben, die Holz-Späne hätten wenigstens dazu beygetragen, die Quantität der rauchenden Säure zu vermehren; dieser Gedanke bewog Dollfuß, folgende Versuche zu unternehmen.

Er destillirte im Sandbade ein Pfund sächsischer Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), so wie sich die Dämpfe verdichteten, sahe er den Recipienten sich inwendig mit einer Art von Spinnengewebe belegen, er bemerkte ein verschiedentlich gestaltetes Salz, das sich erst am äußer-

sten

sten Ende des Retortenhalses, nachher an der innern Fläche des Recipienten sternförmig anlegte, so wurde endlich die ganze innere Fläche des Recipienten und der ganze Retortenhals mit übereinander gelegten Sternen bedeckt. Da er nach 10 Stunden bemerkte, daß die Quantität dieses Salzes nicht mehr zunahm, so nahm er den Recipienten ab, stieß mit einem gläsernen Stabe dasjenige Salz, welches in dem Retortenhalse saß, los, legte eine neue Vorlage an, und setzte die Destillation fort; die ersten Tropfen schienen noch zu erstarren, sie mengten sich aber bald mit der nachfolgenden Flüssigkeit, und es bildete sich kein Salz mehr. Dollfuß versuchte vergebens, solches Salz dadurch wieder zum Vorschein zu bringen, daß er Säge-Späne in die Retorte warf, es zeigte sich aber nicht die geringste Spur von eisigter Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), und es fand sich in der Retorte nichts als eine schwache nicht rauchende Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die etwas schweflicht roch.

In der Hoffnung, die Quantität der eisigten Säure zu vermehren, goß Dollfuß ein andermahl 30 Tropfen rectifizirten Weingeist in ein ½ Pfund Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die zu einer etwas höhern Temperatur, als die der Atmosphäre erwärmt war, und das Gemenge wurde augenblicklich weiß; er destillirte es, wie er die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) allein destillirt hatte, und bemerkte nicht die geringste Veränderung in den Produkten.

Dieser Chemist zweifelte nicht mehr, daß die eisigte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ein besonderes Salz sey; inzwischen richtete Crells Aufforderung, von neuem seine Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand, und bewog

ihn zu neuen Versuchen, durch welche er sich wo möglich völlig von der Richtigkeit seiner Meinung überzeugen wollte.

1° Er destillirte aus einer gläsernen Retorte 1 Pfund sächsischer Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), deren spezifisches Gewicht 1,95 betrug, um sie zu dephlogistisiren, und gab gleich ein Feuer, welches fähig war, sie stark ins Kochen zu bringen. Als er die flüchtige Säure übergetrieben zu haben glaubte, hob er die Retorte etwas aus dem Sande; die Säure in derselben war weiß, und besaß die rauchende Eigenschaft nicht mehr; er verstopfte augenblicklich den Recipienten, aus welchem ein unausstehlicher Dampf in die Höhe stieg; er setzte ihn in die Kälte, wo die Säure bald gerann; er hatte ohngefähr 2 Unzen rauchender eisigter Säure erhalten.

2° Er wollte ½ Unze von dieser eisigten Säure aus einer kleinen gläsernen Retorte über 1 Unze gestoßenen Salpeter destilliren, kaum hatte er aber den Salpeter hinzugesetzt, als sich eine Menge entwickelnder Dämpfe, die jedoch nicht sehr gefärbt waren, die Retorte zersprengten.

3°) Er trug in zwey mahlen, und mit Vorsichtigkeit, 6 Gran dieser eisigten Säure in eine verdünnte Auflösung von Pflanzen-Alkali, sobald diese Substanzen in Berührung waren, entstand ein heftiges Brausen mit Geräusch und Umherwerfen eines Theils der Flüssigkeit, obgleich die Ränder des Gefäßes erhaben waren, übrigens wurde die Flüssigkeit nicht trübe, und die geringe Quantität Salz, die sich darin crystallisirte, glich dem vitriol-sauren (schwefel-sauren) Pflanzen-Alkali,

inzwischen mit noch größern Abweichungen, als Glasers Polychrest-Salz.

4° Er versuchte vergebens, etwas von dieser eisigten Säure in der dephlogistisirten (übersauren) Salz-Säure und Salpeter-Säure aufzulösen; diese Flüssigkeiten wurden mit einem beträchtlichen Geräusche beynahe ganz umhergeworfen.

5° Die in der Retorte zurückgebliebene Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) hatte an ihrem specifischen Gewicht verloren, welches nur noch 1,915 war; Dollfuß ließ diese Säure (die er dephlogistisirte nennen zu müssen glaubte) 12 Stunden lang mit $\frac{1}{10}$ ihres Gewichts Schwefel digeriren, er destillirte nachher die Hälfte davon über, die Flüssigkeit im Recipienten war nicht rauchender als die in der Retorte; der Schwefel war in eine Masse zusammengeschmolzen, und hatte nichts von seinem Gewichte und von seinen Eigenschaften verloren, während der Sättigung der Säure mit Alkali war nicht der geringste hepatische Geruch zu bemerken. Die englische Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) auf dieselbe Art mit Schwefel digerirt, wurde nicht stärker rauchend.

6° Dollfuß destillirte zwey Unzen dieser dephlogistisirten Säure über 48 Gran Kohlenstaub, er hatte an dem Halse der Retorte eine Flasche statt einer Vorlage befestiget, um sie sogleich verstopfen zu können, sobald die Retorte erhitzt war, wurde der Recipient mit Dämpfen erfüllt, die durch den Kitt drangen und schweflicht rochen. Als ohngefähr $\frac{1}{2}$ Unze Flüssigkeit übergegangen war, nahm er die Flasche ab, und verstopfte sie schnell, zwey Stunden nachher hatten sich die Dämpfe verdichtet, er öffnete die Flasche, und fand eine schwache ungefärbte,

stark nach Schwefel riechende, aber nicht rauchende Säure. Die Digestion glückte nicht besser als die Destillation, er mochte die sächsische dephlogistisirte Säure, oder die englische anwenden.

7° Er that 3 Unzen dephlogistisirter sächsischer Säure in eine Tubulat-Retorte, befestigte daran eine Flasche statt der Vorlage, und goß ungefähr eine halbe Drachme wesentliches Terpentin-Oel hinzu; das Gemenge erhitzte sich beträchtlich, der Recipient wurde mit Dämpfen erfüllt, die Flüssigkeit erhob sich bey einer gelinden Wärme, und in sechs Stunden ging ungefähr eine halbe Unze darin über; nun wurde die Flasche abgenommen und wohl verstopft; zwey Stunden nachher wurde sie geöffnet, und es fand sich darin eine gelblichte Säure, die einen viel stehendern schweflichten Geruch besaß, als bey den vorigen Operationen, die aber eben so wenig rauchend war.

8° Dieselben Säuren wurde mit Holz-Sägespänen in einem verschlossenen Gefäße digerirt; sie nahmen eine dunkle schwarze Farbe an, aber ohne rauchend zu werden.

9° Der Bernstein in Substanz sowohl als sein Oel, wurden durch diese Säuren in ziemlicher Quantität aufgelößt, jedoch immer ohne ihnen die rauchende Eigenschaft mitzutheilen.

10° Endlich wurde eine glühende Kohle in eine Flasche gebracht, die 4 Unzen dephlogistisirte sächsische Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) enthielt und die Flasche sogleich verschlossen; sie blieb beynahe eine Stunde mit Rauch erfüllt, als dieser verschwunden war, wurde die Flasche geöffnet, die Säure hatte einen starken Schwefelgeruch, war aber nicht rauchend.

Diese Versuche, sagt Dollfuß, beweisen augenscheinlich, daß die rauchende eisigte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ein Salz sey, welches der aus dem Vitriol gewonnenen Säure eigenthümlich ist; denn, wenn solche einmahl dephlogistisirt (das heißt wahrscheinlich, von der eigenthümlichen Substanz, die sie vom Vitriol hat, beraubt) ist, so kann sie nicht wieder rauchend gemacht werden. Man wird ohne Zweifel sagen, Dollfuß sey in seinen Folgerungen aus diesen Versuchen etwas zu weit gegangen. Es läßt sich aus selbigen ziemlich natürlich schließen, daß die rauchende Säure von der, die wir mit dem Namen phlogistisirte (unvollkommene nach Lavoisier) belegen, verschieden sey, daß die Dämpfe, die ihr so leicht den schweflichten Geruch mittheilen, sie, wenn sie auch im höchsten Grade concentrirt ist, nicht in den rauchenden Zustand versetzen können, und daß die Säure, welcher man den flüchtigern Theil der rauchenden Säure entzogen hat, diese Eigenschaft nicht wieder äußert, man mag sie mit phlogistischen Materien behandeln, wie man will.

Dies sind nicht ganz unwichtige Wahrheiten, es folgt aber aus allem diesem nicht nothwendig, daß man nicht auch durch andere Processe, und, ohne die aus dem Vitriol gewonnene Säure anzuwenden, ebenfalls eisigte rauchende Säure erhalten könne, noch weniger folgt, daß die rauchende Säure ein Salz sey, welches der aus dem Vitriol gewonnenen Säure eigenthümlich ist.

Auf der andern Seite hat Dollfuß bey seinen Versuchen blos das Stahlsche System vor Augen gehabt, und die sauermachende Lebensluft (Basis, Sauerstoff) ganz

außer

außer Acht gelassen, die nach Lavoisier allein hinreichend ist, um so viel analoge Phänomenen zu erklären, und die, meiner Meinung nach, bey denselben eben so wesentlich mitwirkt, als das Phlogiston, ich habe auf diesem neuen Wege Aufschlüsse suchen wollen, ehe ich mich auf irgend eine Folgerung einließe. Hier folgt das Resultat von einigen Versuchen, die ich in dieser Absicht unternahm.

1) Ich habe 3 Unzen wohlgepülverten Braunstein aus Romanech in Bourgogne, und 5½ Unze weiße concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) (deren specifisches Gewicht 1,840 war) in eine gläserne Retorte gethan, an deren Hals ich einen mit einer pnevmatischen Röhre (eine Röhre, die sich unter dem pnevmatischen Apparat öffnet) versehenen Recipienten anpaßte, und nun im Reverberir-Ofen so lange destillirte, bis 4 Unzen in den Recipienten übergegangen waren. Sobald die Retorte erhitzt war, bemerkte ich deutlich am Ende der Röhre, die ich noch nicht unter der Glocke des pnevmatischen Apparats gebracht hatte, einen Geruch, der dem der dephlogistisirten (übersauren) Salz-Säure sehr nahe kam. Die ersten Tropfen der Flüssigkeit waren sehr dickflüssig und gleichsam ölicht, sie breiteten sich weder im Retortenhalse, noch auf dem Boden des Recipienten beträchtlich aus, die Tropfen, welche nun bis zu Ende der Operation nachfolgten, waren um ein beträchtliches flüssiger. Während der Operation fing ich ungefähr 200 Cubic-Zolle sehr reiner Lebensluft (Sauerstoff-Gas) auf, ohne diejenige zu rechnen, die während des Wechselns der Recipienten verloren gieng.

Sobald

Sobald die Gefäße etwas erkaltet waren, goß ich die Flüssigkeit aus der Vorlage in eine Flasche; sie war weiß, und hatte immer noch einen, dem der dephlogistisirten (übersauren) Salz-Säure ähnlichen Geruch, der aber doch schwächer war, als der der concreten dephlogistisirten (übersauren) Salz-Säure.

Ungefähr 12 Stunden nachher bemerkte ich, daß die Flüssigkeit auf dem Boden und an den Wänden der Flasche tausende von sehr kleinen Blasen angesetzt hatte; ich lüftete den Stöpsel, und bemerkte deutlich einen leichten Rauch, der hervordrang, übrigens war der Geruch derselbe als zuvor.

Dieser Rauch und dieser Geruch waren noch am 3ten Tage deutlich bemerkbar, als ich die Flüssigkeit in ein cylindrisches Gefäß goß, um ihr specifisches Gewicht zu untersuchen, letzteres war nur noch 1,728.

In der Retorte fand ich eine dichte Masse von einer schönen grünen Farbe, ausgenommen, daß daran ein weißer an den Wänden etwas mehr erhabener Kreis bemerkbar war. Kaltes destillirtes Wasser auf diese Masse gegossen, veränderte ihre Farbe augenblicklich in eine dunkelbraune; die Flüssigkeit lief klar durch das Filtrum; während des Verdunstens aber bildete sich ein reichlicher gelber Bodensatz. Nachdem die Flüssigkeit noch einmahl filtrirt worden war, gab sie durch von selbst erfolgtes Verdunsten sehr schöne ungefärbte Crystalle.

2) Ich wiederhohlte eben dieselbe Operation, mit dem Unterschiede, daß ich noch ½ Unze Schwefelblumen in die Retorte that; es gieng anfänglich eine Luft-Art, über die ein Licht auslöschte, nachher kam eine, die et-

was

was besser schien als die gemeine Luft; endlich folgte Lebensluft (Sauerstoff-Gas) in eben so großer Quantität als bey vorhergehendem Versuche. Die Flüssigkeit im Recipienten war weiß und milchigt; sie hatte einen ziemlich starken schweflichten Geruch, war aber keinesweges rauchend; ich goß sie in eine Flasche, nach drey Tagen war sie noch nicht klar geworden, und roch noch eben so schweflicht wie zuvor.

Der Schwefel hatte sich im Retortenhalse sublimirt, wo er eine halb durchsichtige hellgelbe Masse bildete.

Der Rückstand war weißlicht; diesmahl schwärzte ihn das Wasser nicht, die Flüssigkeit hatte aber nach dem Filtriren ein weinigtes Ansehen.

3) Ich destillirte noch 4 Unzen von derselben Säure über 2 Drachmen Schwefel; es gieng weiter nichts luftförmiges über, als eine geringe Quantität gemeiner Luft, die etwas schweflicht war, und ein Theil des Schwefels sublimirte sich im Retortenhalse; jetzt unterbrach ich die Destillation, und fand die Säure im Recipienten beynahe ungefärbt, auch hatte sie nur einen geringen schweflichten Geruch; der in der Retorte zurückgebliebene Antheil war weiß, und es befand sich darin ein Schwefel-Kügelchen, letzteres war eben so unverändert als der sublimirte Schwefel, das heißt, es war blos geschmolzen worden.

Ich kann hier einen Zufall nicht mit Stillschweigen übergehen, der sich zutrug, als ich diese Operation zum erstenmahle unternahm, er änderte die Resultate durchaus ab, und man kann daraus ersehen, wie wichtig es sey, bey chemischen Versuchen die Gefäße mit Sorgfalt zu wählen, wenn man nicht durch Nebendinge irre geführt

führt werden will. Als sich der Apparat abgekühlt hatte, sahe ich mit großem Vergnügen und nicht geringem Erstaunen im Recipienten eine concrete Masse unter der Flüssigkeit; sobald der Recipient losgemacht worden war, sahe ich, daß diese Masse gar nicht rauchte, sie hatte blos einen geringen schweflichten Geruch; auf dem Boden der Retorte befand sich ebenfalls etwas Flüssigkeit, mit einer ähnlichen concreten sehr harten Masse, deren weiße Farbe mit der gelben des Schwefels abstach, der ihr blos adhärirte und nicht damit gemengt war. Als ich die Retorte untersuchte, entdeckte ich, woher diese concrete Masse kam, jene war nehmlich auf ihrer ganzen innern Fläche, einen Theil des Halses mitgerechnet, ziemlich tief in ein weißes Email verwandelt, welches dem Réaumurschen Porcellan vollkommen glich; sie war demnach angegriffen worden, auch lößte sich die weiße concrete Masse im Wasser auf, und hatte alle Charaktere eines Salzes.

4) Vorhergehende Operation wurde mit Zusatz von 24 Gran Baumöl wiederhohlt; anfänglich gieng gemeine Luft über, nachher viel schweflichtes Gas, welches ein hineingebrachtes Licht auslöschte, vom Wasser absorbirt wurde und letzteres bemerkbar sauer machte; das erste Produkt der Destillation war etwas gefärbt, das nachfolgende dunkelbraun; es zeigte sich aber keine Spur von rauchender Säure, und der Schwefel sublimirte sich ebenfalls in dem Retorten-Halse.

5) Ehe ich über diese Versuche irgend ein entscheidendes Urtheil fällte, wollte ich alle Umstände desjenigen Processes, der die wahre rauchende Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) liefert, selbst genau beobachten, und

dieser Entschluß hat mich keineswegs gereuet. Zur Bequemlichkeit derjenigen, welche die Operation möchten wiederhohlen wollen, will ich sie genau beschreiben; die Resultate sind der Aufmerksamkeit der Chemisten würdig, und ich kann versichern, daß sie weder mühsam noch gefährlich ist.

Ich nahm 4 Pfund verkauflichen Eisen-Vitriol, und calcinirte ihn in einer eisernen Pfanne so lange, bis er die rothe Farbe des Colcotars angenommen hatte, dies gelingt leicht, wenn man ihn lange rauchen läßt, ehe man das Feuer verstärkt, ihn beständig umrührt, um das Schmelzen und Zusammenbacken zu verhüten, und ihn wieder pulvert, sobald er sich ballt. Nach dem Calciniren hatte ich noch 28 Unzen.

Diese Calcination ist eine wesentliche Bedingung. Einmahl ist mir der Versuch mißlungen, weil ich den Vitriol nicht genug calcinirt hatte; es ist wahr, diesmahl hatte ich Eisen-Vitriol angewendet, den ich bey meinen äröstatischen Versuchen gewonnen hatte, inzwischen war er doch schön crystallisirt, und es ist mir nicht wahrscheinlich, daß er vom verkauflichen verschieden genug gewesen seyn sollte, um die Resultate zu verändern.

Die 28 Unzen des so calcinirten Vitriols wurden in eine gute steinerne Retorte gethan, und die Retorte auf einem mit etwas Sande bedecktem Teller in den Reverbeтir-Ofen gelegt; an der Retorte paßte ich einen großen mit einer pnevmatischen Röhre versehenen Recipienten an, und gab anfangs ein gelindes Feuer, welches ich nach und nach verstärkte, als der Boden der Retorte anfieng roth zu glühen, giengen einige Tropfen Säure über; diese Destillation dauerte ungefähr eine halbe Stunde,

da

da die Tropfen nur langsam auf einander folgten, obgleich das Feuer nicht nachließ, so wurde der Recipient abgenommen, ein anderer ebenfalls mit einer pnevmatischen Röhre versehener angelegt, und die Fugen sorgfältig mit fettem Kütte (lut gras), worüber man ein Stück Blase band, verwahrt, nun wurde das Feuer verstärkt, jetzt giengen Dämpfe über, die die Vorlage erfüllten.

In den ersten Augenblicken erschien unter der Glocke nichts als gemeine Luft, oder eine solche, die mit der gemeinen gleiche Güte zu haben schien, seit 8 Uhr Morgens, da die Operation ihren Anfang genommen, hatte man noch keine andere wahrgenommen. Gegen eilf Uhr kam schweflichtes Gas, welches ein darin eingetauchtes Licht auslöschte, und dies währte bis um halb zwey Uhr.

Seit halb zwey bis um sechs Uhr lieferte der Apparat ohne Unterlaß Lebens-Luft (Sauerstoff-Gas) anfänglich in kleiner Quantität, nachher aber so reichlich, daß man innerhalb höchstens fünf Minuten eine Kanne (pinte) davon sammlen konnte, dies dauerte wenigstens zwey Stunden; gegen das Ende kam sie nur noch ruckweise in Zwischenräumen von zwey bis drey Minuten und nach und nach immer langsamer, obgleich die Retorte weiß glühend war.

Während der ganzen Zeit war diese Luft mit schweflichtem Gas begleitet, welches in den Glocken milchweiß erschien, das Wasser in der Wanne sehr sauer gemacht hatte, und den Arbeitern sehr beschwerlich gefallen wäre, wenn man es nicht mittelst einer Röhre während dem Wechseln der pnevmatischen Recipienten, unter den Rauchfang geleitet hätte.

Des andern Morgens, als der Apparat bis zur Temperatur der Atmosphäre (die ein nahe dabey befindliches Thermometer zu $7\frac{3}{4}$ † o angab) erkaltet war, sahe ich, daß die ganze Flüssigkeit im Recipienten eine weiße concrete oder eisigte Masse gebildet hatte, einige Tropfen eines braunen Flüssigen ausgenommen, die nicht den zwanzigsten Theil betrugen.

Im Augenblick, da der Recipient von der Retorte abgenommen wurde, erfüllte er sich mit einem weißen Dampfe, und es stieg aus demselben ein dicker Rauch empor, der das Laboratorium erfüllte, aber so wenig schädlich war, daß Niemand daran dachte, dasselbe zu verlassen, und an welchem man kaum etwas schweflichtes wahrnahm.

Da sich die Masse mittelst der geringen Quantität Flüssigkeit, die dabey geblieben war, abgelößt hatte, so gelang es mir, einen Theil davon, mit Hülfe eines Trichters, in eine Flasche zu bringen.

Man ließ einige Tropfen Wasser in einen auf einer andern Flasche befindlichen Trichter fallen, um die Brokken abzuspühlen, die an den Wänden klebten; die Berührung verursachte ein noch stärkeres Zischen, als wenn man ein glühendes Eisen in Wasser taucht; in dem Augenblicke war alles Concrete verschwunden, und es fiel weiter nichts in die Flasche, als eine braune Säure. Als der Recipient mit Korkholz wieder verstopft und sorgfältig verküttet worden war, verdichteten sich die Dämpfe, die ihn verdunkelten, bald wieder, nun sahe man deutlich mehr als zweyhundert Crystalle von eisigter Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die die Bewegung von der Masse getrennt, und an den Wänden zerstreut hatte;

hatte; sie waren weiß, durchsichtig, und alle in regelmäßigen viereckigten Tafeln gebildet, wovon mehrere über 2 Linien Breite und ½ Linie Dicke hatten; mehrere waren mit der einen (an beyden abgestumpften) Ecke an einander gefügt; einige endlich zeigten eine Abstumpfung an zwey von ihren Seiten-Kanten, und zwar an solchen zweyen, die unter einem rechten Winkel an einander stoßen, welches vermuthen läßt, daß die Abstumpfungen an der entgegen gesetzten Fläche eine umgekehrte Lage habe. Man siehet wohl ein, daß ihre rauchende Eigenschaft es unmöglich macht, sie anders als durch die Wände eines gläsernen Gefäßes zu betrachten. Ich versicherte mich leicht, daß derjenige Theil, der sich in der Flasche befand, und beynahe noch ganz fest war, aus eben solchen Crystallen bestand, ich konnte sie sehen, wenn ich die Masse an den Wänden der Flasche lang gleiten ließ. In der Retorte war nichts weiter geblieben als 14 Unzen, 6 Drachmen einer staubigten unschmackhaften, schwarzgrauen Materie, in welcher man einige ziemlich lebhaft rothe Krumen unterschied, die nicht den 30sten Theil vom Gewicht des Ganzen ausmachten.

Alle im Recipienten befindlichen Crystalle sind bis jetzo unversehrt geblieben, ob selbiger gleich an einem Orte stehet, wo das Thermometer oft bis auf 12 Grad steigt, noch weit eher würden die in der Flasche unversehrt geblieben seyn, ich habe sie aber zu den Versuchen angewendet, wovon ich Rechenschaft geben will.

Dies wäre nun also ein sehr simples Verfahren, um innerhalb 10 Stunden die eisigte rauchende Vitriol-

Säure (Schwefel-Säure) in ihrer vollkommensten crystallinischen Gestalt zu bereiten.

Diese Methode kann man dadurch noch verbessern, daß man die pnevmatische Röhre nach Woulfes Art durch eine große halb mit Wasser gefüllte Flasche gehen läßt, um die Säure aufzufangen, die sich darin verdichten würde, und zugleich die Absonderung der Lebens-Luft (des Sauerstoff-Gas) zu befördern; hierbey müßte man aber nicht unterlassen, die Communication zu unterbrechen, sobald die Luft im Innern des Apparats wieder verdichtet würde, das Wasser steigt sonst in die Vorlagen und die Gefäße zerspringen.

Man kann sich auch noch die Unbequemlichkeit ersparen, die Säure in ihrem concreten Zustande aus der Vorlage zu nehmen, man darf sie nur, während sie noch flüssig ist, in die Flasche gießen, worin sie bleiben soll, da kann sie denn ruhig crystallisiren.

Endlich würde es gut seyn, die Flüssigkeit in mehrere kleinere Flaschen zu vertheilen, damit man nicht nöthig hätte, das ganze Produkt, bey einem einzigen Versuche aufzuopfern, denn es ist nicht möglich, die Gefäße, die eine solche Säure enthalten, zu öffnen, ohne daß augenblicklich ein dicker Rauch hervorbricht, und folglich ohne daß die Crystalle verdorben werden und zum Theil zerfließen.

6) Sobald ich im Besitz dieser Säure gewesen bin, habe ich mehrere Versuche unternommen, um ihre Eigenschaften zu entdecken.

1° Ein Crystall auf blaues Papier gethan, hat darauf anfänglich nur einen Fleck, wie von schwarzem Oele, zurückgelassen, nachher ist die Stelle roth geworden, der

Crystall ist bis zum Augenblick seines Verschwindens, welches sehr bald erfolgt ist, mit Rauch umgeben gewesen.

2° Ich hielt an der Mündung der Flasche, die ich zu diesem Behufe einen Augenblick offen ließ, einen Papierstreifen, worauf ich mit Kobolt=Tinte geschrieben hatte, um nach Scheeles Methode den Grad der Trockniß der Luft zu untersuchen, und es schien mir, daß derjenige Theil der Schriftzüge, die im Rauche eingetaucht waren, grün wurde.

3° Ich habe einige Crystalle dieser Säure in ein Glas fallen lassen, und augenblicklich über dasselbe eine große Glocke gestürzt, deren unterer Rand im Wasser eingetaucht war. Die Glocke ward bald mit Dampfen erfüllt, die ziemlich schnell wieder verschwanden. Nach 24 Stunden war keine merkliche Absorbtion geschehen; ein Maaß von der Luft unter der Glocke mit einem gleichen Maaße nitrösem Gas in Fontanas Eudiometer zusammengebracht, geben eine Verminderung des Volumens von 0,26 oder 52 Graden auf beyde Volume; ein Licht brannte in dieser Luft eben so wie in der gemeinen.

4° Ich schloß die Flasche unter eine Glocke ein, deren unterer Rand im Quecksilber eingetaucht war, und öffnete den Stöpsel; augenblicklich erschien der Rauch, und man sahe ihn in Gestalt einer Cascade an der einen Seite des etwas geneigten Flaschenhalses herablaufen, und sich über das Quecksilber ergießen, anstatt zu steigen, dies dauerte länger als eine halbe Stunde, nachher sahe man im obern Theile der Glocke einige leichte Dämpfe in Gestalt von wellenförmigen Fäden, die aber bald verschwanden.

Vier und zwanzig Stunden nachher verstopfte ich die Flasche wieder, zog sie unter der Glocke hervor, und untersuchte die Luft, die letztere enthielt; ein Licht schien darin beynahe eben so gut als in der atmosphärischen zu brennen; inzwischen gab sie bey der endiometrischen Probe nur 40 Grade oder 0,20 Absorbtion für das ganze Gemisch mit gleichen Theilen nitröses Gas; dies schien mir einer Gasart zugeschrieben werden zu müssen, die sich durch die Auflösung von einer geringen Quantität Quecksilber gebildet hatte, denn dieses, so wie die ganze äußere Flasche der Flasche waren bemerkbar mit Säure benetzt. Man muß hauptsächlich bemerken, daß die Luft der Glocke keinesweges vermindert worden war, sondern daß vielmehr von selbst einige Bläschen daraus entwischt waren, es sey nun, daß dieses durch die Entwickelung des Gas oder durch die Veränderung der Temperatur veranlaßt wurde.

Wenn man die Versuche mit denen anderer Chemisten, die ich angeführt habe, und vorzüglich mit den Dollfußschen vergleicht, so kann man, meiner Meynung nach, zwar nicht alle Phänomene erklären, doch aber mit mehrerer Gewißheit über die wahre Natur der rauchenden Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) entscheiden.

Ich habe recht gehabt zu sagen, es sey keine gefrorne Säure, darüber ist nicht der geringste Zweifel mehr übrig; diese erlangt keine regelmäßige Gestalt, sie wird nicht bey 7 Gr. † 0 fest, bleibt nicht bey 12 † 0 fest, raucht nicht, schmilzt nicht schnell an der Luft.

Es ist keine phlogistisirte mit Phlogiston oder Schwefel überladene (unvollkommene) Säure; man hat gesehen,

ben, daß der Zusatz von Schwefel und Oel, oder Schwefel, oder Oel, nichts hervorgebracht hat, welches der rauchenden Säure gliche.

Es ist auch nicht diejenige concrete Säure, die Bernhardt, Priestley, Lavoisier, Cornette rc. beobachtet haben; diese letztere giebt rothe Dämpfe; sie erfordert Salpeter-Säure zu ihrer Bereitung; die Flüssigkeit, die sie durch ihre Auflösung liefert, enthält immer Salpeter-Säure; und was sie noch mehr unterscheidet, man kann sie mit gewöhnlicher Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) hervorbringen, wenn man solche mit nitrösen Gas schwängert. Siehe eisigte Salpeter-Säure.

Welche ist denn nun die Natur der rauchenden Vitriol-Säure (Schwefel-Säure)? Ich antworte, es ist ganz gewöhnliche Säure, die durch Entziehung desjenigen Wassers, welches ihrer salzigten Natur nicht durchaus nothwendig ist, crystallisirt erscheint. Wenn man sie blos durch Destillation des Eisen-Vitriols erhalten kann, so kommt dies daher, weil man bis jetzt kein anderes Mittel kennt, welches ihr eben so gut das überflüssige Wasser raubte. In der That, wenn man die Säure allein destillirt, um sie zu entwässern, so giebt es einen Grad der Concentration, den man nicht übersteigen kann, den nehmlich, wo die Hitze stark genug wird, um die Säure selbst mit dem Wasser überzutreiben; hier aber hat es eine ganz andere Bewandtniß, die Säure, die durch die Verwandtschaft am Eisenkalke gebunden ist, läßt zuerst alles überflüssige Wasser fahren; wenn sie von diesem einmahl getrennt ist, braucht man nur einen Feuersgrad zu geben, der fähig ist, sie, trotz ihrer Verwandtschaft zum Eisenkalke, zu verflüchtigen, und

sie steigt in Dampfgestalt in die Höhe. So wie sich die Wärme, die selbige gasförmig erhielt, allmählig zerstreuet, verdichtet sie sich wieder zu einer tropfbaren Flüssigkeit, weil sie Wärme genug besitzt, um als flüssiges Salz zu erscheinen; jetzt wird nur noch ein Grad des Erkaltens mehr erfordert, um sie in dichte Crystalle zu verwandeln.

Die rauchende Eigenschaft, die diese Säure charakterisirt, läßt sich nach dieser Voraussetzung sehr gut durch die Begierde erklären, mit welcher sie einen Stoff wieder an sich reißt, wovon man sie mit so großer Mühe getrennt hat. Ich könnte sagen, daß die unmittelbare Ursach dieses Rauchens durch meine Versuche an den Tag gelegt ist. Denn, da in den Gefäßen, worin diese Säure zu rauchen aufgehört hat, Luft übrig bleibt, die das Verbrennen zu unterhalten fähig ist, so folgt daraus ganz streng, daß es nicht die Luft selbst sey, die auf die Säure einwirkt, und ihr ihren crystallinischen Zustand raubt; es kann demnach nur das in der Luft immer aufgelößt enthaltene Wasser seyn, welches hier wirksam ist, und hier kann uns die Beobachtung über unsere Säure im Vorbeygehen lehren, wie viel Wasser die Luft enthält. Man weiß, daß sich im Augenblick der Berührung der Säure und des Wassers immer eine große Menge Wärmestoff entwickelt, diese Wirkung muß hier eine um so größere Intensität haben, weil die Verbindung so schnell, oder vielmehr augenblicklich, geschiehet.

Man muß sich demnach nicht wundern, daß die Hitze stark genug wird, um die Säure selbst in Dämpfe zu verwandeln, so wie sie aufgelößt wird, daher entstehet der Rauch oder sichtbare Dampf, der manchmahl schwer

genug

genug ist, um wie Wasser aus einer Flasche zu fließen, die bis zum Drittel mit Crystallen angefüllt ist, wie ich dies unter der mit Quecksilber gesperrten Glocke gesehen habe.

Es ist möglich, daß die augenblickliche Feuerbeständigkeit, die die Säure durch ihre Verwandtschaft zum Eisenkalk erhält, nicht der einzige zum glücklichen Erfolge der Operation nöthige Umstand ist, vielleicht muß die Calcination dem Eisenvitriol auch einen Theil seines Phlogistons rauben, welches machen würde, daß die Säure zu früh übergienge; vielleicht muß sie den Eisenkalk mit einem Ueberschuß von Lebensluft verbinden, die nachher, wenn sie selbst durch die Gewalt des Feuers losgerissen wird, die im Zustande der Trockniß versetzte Säure sich erheben hilft. Dies alles ist ziemlich wahrscheinlich, und stimmt sehr gut mit der Erklärung, die ich von dem Phänomen gegeben habe, man würde sonst auch nicht einsehen, woher die große Menge Lebensluft (Sauerstoff-Gas) kommt, die sich während der Operation entbindet, man kann sie auf wenigstens 1200 Cubik-Zoll für 28 Unzen calcinirten Vitriol schätzen, dies übersteigt demnach bey weiten diejenige Quantität Sauer-Stoff, womit das Eisen sonst in seiner vitriol-sauren (schwefel-sauren) Auflösung verbunden ist. Wenn die in Braunstein so reichlich vorhandene Lebensluft (Basis Sauerstoff-Gas) im ersten Versuche nichts bewirkt hat, so liegt der Grund augenscheinlich darin, daß sich die Säure nicht zuvor im Zustande der Trockniß befand.

Ich gestehe, als ich auf der einen Seite diese große Quantität Lebensluft und auf der andern die Säure in festen Crystallen sahe, schmeichelte ich mir einen Augenblick

blick mit der Hoffnung, die sauerfähige Basis rein oder beynahe rein, und den Sauerstoff im abgesonderten Zustande zu besitzen; die Erfahrung überführte mich bald von meinem Irrthum. In dieser Voraussetzung hätten die Crystalle, die ich für die vitriolische Basis hielt, auf die Lebensluft wirken, und von der atmosphärischen Luft nur den irrespirablen Theil übrig lassen müssen; dies geschahe aber keinesweges; es ist demnach bewiesen, daß die Säure bey dieser Operation nichts von ihrem Sauer-Stoff verlohren hatte, mit einem Worte: daß die rauchende Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ein vollkommnes saures Salz sey, welches durch Entziehung des Wassers crystallisirt ist.

So genugthuend auch diese Folgerung ist, so gestehe ich doch, daß sie eine von den Erscheinungen, die Dollfuß beobachtet hat, unerklärt läßt. In der That, man hat gesehen, daß bey seiner Destillation der sächsischen Vitriol Säure (Schwefel-Säure), der rauchende und eisigte Theil derselben zuerst übergieng, und in der Retorte eine Säure zurückließ, die wässriger als zuvor, und keinesweges rauchend war; ist denn die rauchende Säure flüchtiger als die nicht rauchende? ist sie flüchtiger als das Wasser, welches sie gegenwärtig aufgelößt enthält? kann denn die rauchende Säure mit der nicht rauchenden vermengt seyn, ohne ihre charakterischen Eigenschaften zu verlieren, wenigstens ohne sie mitzutheilen? wie ist es begreiflich, daß sie so leicht das Wasser, welches im Rückstande überflüssig ist, verläßt, und es doch nachher aus der umgebenden Luft so begierig wieder anziehet? wenn man diese Phänomene erwägt, so wundert man sich weniger, daß sie Dollfuß einem eigenen Salze zugeschrieben

schrieben hat; sie sind so sehr von allem dem verschieden, was ich zu beobachten Gelegenheit gehabt habe, daß ich, so lange es mir nicht gelungen seyn wird, sie durch abermahliges Destilliren der Säure, die ich selbst aus dem Calcotar gewonnen habe, hervorzubringen, glauben muß, meine rauchende Säure sey von der verschieden, die Dollfuß erhielt. In dieser Absicht habe ich die eisigte Säure benutzt, die im Jahre 1777 im Laboratorium der Academie, nach Hellots Verfahren bereitet worden war, und die ich mich deutlich erinnerte, wo nicht in Crystallen, doch in fester Consistenz und bis zu einem gewissen Grade rauchend gesehen zu haben, durch die Länge der Zeit und weil das Gefäß oft geöffnet worden war, war sie zerflossen und bildete eine dicke schwarze Flüssigkeit. Ich habe sie aus einer gläsernen Retorte destillirt, mit der Vorsicht, die Vorlage oft zu wechseln, keins von den Produkten zeigte aber die geringste Spur von rauchender oder von consistenter Säure. Dieser schlechte Erfolg bewog mich, die Crystalle aufzuopfern, die ich noch in einer Flasche hatte; ich öffnete die Flasche, damit die concrete Masse zerfließen möchte, und ich also die Säure gerade unter denselben Umständen erhielte, als Dollfuß; da es mir schien, als müsse diese Operation sehr langweilig seyn, stürzte ich die Flasche über ein Gefäß, worin sich einige Tropfen Wasser befanden; jedesmahl, daß ein Crystall hineinfiel, hörte man ein sehr heftiges Zischen, und, was merkwürdig ist, man sahe den grauen sehr dicken Dampf beständig wie eine schwere Flüssigkeit, die niedersinkt, aus dem Halse der Flasche fließen, und er verdichtete sich so leicht im Wasser des untergesetzten Gefäßes, daß man sich ohne die geringste Beschwerde nähern

konnte.

konnte. Als alle Säure auf diese Art wieder aufgelößt war, that ich sie in eine Retorte, und destillirte sie in verschiedene Recipienten über; ich erhielt aber auch hier nichts als flüssige Säure, die anfangs mehr schweflicht war, und zu Ende der Operation weniger Geruch besaß, aber keine Spur, weder von rauchender noch von eisigter, Säure.

Ehe ich diese Materie verlasse, will ich noch zwey Betrachtungen hinzufügen, die dazu dienen können, die Folgerungen aus einigen von den Thatsachen, die mir meine Versuche dargebothen haben, allgemeiner zu machen.

1) Es ist befremdend, daß Schwefel und Lebensluft (Sauerstoff-Gas) in demselben Gefäße einer sehr starken Hitze ausgesetzt, sich zusammen erheben, ohne daß die Lebensluft (das Sauerstoff-Gas) vom Schwefel absorbirt werde, und ihn in Säure umwandle. Siehe meinen zweyten Versuch. Man wußte schon, daß der Braunstein mit Schwefel behandelt, etwas schweflichte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) liefert. (Scheeles Werke von Hermbstädt übers. 2 Theil, Seite 70). Aller Wahrscheinlichkeit nach ist bey meinen Versuchen ebenfalls etwas Schwefel in schweflichte Vitriol-Säure (unvollkommene Schwefel-Säure) umgeändert worden. Welche Bedingung hat denn nun aber gefehlt, damit sich alle Lebensluft (alles Sauerstoff-Gas) mit dem Schwefel verbinde, und nur alsdann erst freyes Sauerstoff-Gas erschiene, wenn kein Schwefel mehr vorhanden ist? Es scheint mir nicht leicht, diese Fragen zu beantworten, wenn man mit Lavoisier annimmt, die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) sey nichts als eine Verbindung der

Lebens-

Lebensluft (Basis, des Sauerstoffs) mit dem unzersetzten Schwefel.

2) Man kann den trocknen crystallinischen Zustand der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) dazu benutzen, um die Quantität der wirklichen Säure zu bestimmen, die die vitriol-sauren (schwefel-sauren) Salze enthalten, und so auf eine eben so neue als sichere Art, die noch ziemlich unsichern Data berichtigen, die, nach Kirwans Meinung, einer wahren Theorie der Verwandtschaften zur Grundlage dienen müssen. Wenn man eine kleine Flasche mit unserer Säure in dem Augenblick anfüllt, wo sie durch das Erkalten zum Crystallisiren bereit ist, kann man ihr absolutes Gewicht, vielleicht auch das Verhältniß des Gewichts zum Volumen, bestimmen, und hernach die Gewichte der Neutral-Salze, die es hervorgebracht hat, (nachdem man sie alles ihres Crystallisations-Wassers beraubt hat) vergleichen, da sich die Säure alsdann in ihnen auch im Zustande der Trockniß befindet, so wird diese Methode genauere und folglich sehr schätzbare Näherungen liefern.

---

3. Haupt-

3. Hauptstück.

Von der phlogistisirten oder flüchtigen Vitriol-Säure (acide vitriolique phlogistique), unvollkommenen*) Schwefel-Säure (acide sulphureux volatil).

Nach dem, was ich schon vorher von dem Verhalten der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) gegen die Oele, den Schwefel, die Kohle und andere brennbare Substanzen gesagt habe, muß ich nur noch etwas nachtragen, um den Leser mit der Natur und den Eigenschaften der sogenannten phlogistisirten Vitriol-Säure bekannt zu machen.

1) Es giebt verschiedene Wege, sich die phlogistisirte Vitriol-Säure (unvollkommene Schwefel-Säure) zu verschaffen.

1° Durch langsames und schwaches Verbrennen des Schwefels; wenn man dem aufsteigenden Dampfe Lappen aussetzt, die mit einer Lauge von Pflanzen-Alkali getränkt sind, so bildet sich ein Neutral-Salz, welches man Stahls schweflichtes Salz nennt, weil dieser Chemist der erste

*) Hermbstädt hat diese Säure deswegen unvollkommne Schwefel-Säure genannt, weil sie (wie man weiter unten sehen wird) nach Lavoisier ein mit Sauerstoff unvollkommen gesättigter Schwefel ist.

erste war, der es bekannt machte und diese Bereitungs-Art angab. Wir wollen es flüchtig schwefel-saures Pflanzen-Alkali nennen. Da dieser schweflichte Dampf nicht gut in Quantität gesammlet werden kann, so gebraucht man dieses Verfahren nur, um die Säure an solche Körper zu bringen, auf welche sie augenblicklich in ihrer Dampfgestalt die verlangte Wirkung äußert: so schwefelt man die wollenen Zeuge, die man bleichen, und die Weine, die man verbessern will.

Wenn man nach Stahls Methode bereitetes flüchtig schwefel-saures Pflanzen-Alkali in eine Retorte thut, eine Pflanzen-Säure, z. B. Weinstein-Säure, hinzugießt, und sie, nachdem man eine Vorlage mit etwas Wasser angeküttet hat, im Sandbade sanft erhitzt, so entwickelt sich die phlogistisirte (unvollkommene oder flüchtige Schwefel-Säure) und verdichtet sich im Wasser der Vorlage; auf diese Art hat sie Scheele bereitet, um ihre Wirkung auf den Braunstein zu untersuchen, und dies ist die einzige Methode, die bey solchen Versuchen angewendet werden darf, wo man gewiß seyn muß, daß sie nicht durch nicht phlogistisirte Vitriol-Säure (vollkommene Schwefel Säure) oder irgend durch Dämpfe verunreinigt ist.

2° Stahl rieth zu derselben Absicht blos Eisen-Vitriol aus einer gespaltenen Retorte zu destilliren, und es ist gewiß, daß dies hinreicht, die Säure wenigstens gröstentheils zu phlogistisiren (in unvollkommene oder flüchtige zu verwandeln), weil immer etwas von dem Brennmaterial eindringt; wie leicht kann sich aber hier nicht die Spalte vergrößern und so die Retorte zerbrechen?

3° Die

3° Die gebräuchlichste Methode bestehet darin, daß man Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) über brennbare Materien destillirt. Inzwischen hat man bemerkt, daß nicht alle gleich fähig sind, die Säure in den Zustand der flüchtigen Vitriol-Säure (unvollkommnen Schwefel-Säure) zu versetzen; die Oele, die Fett-Arten, die Harze, der Weingeist ꝛc. haben hier einen großen Vorzug, und wirken sogar etwas in der Kälte; dies thut der Kohlenstaub nicht; mit glühender Kohle geschiehet die Wirkung augenblicklich, und dies darf uns nicht wundern. Der Schwefel selbst macht die Säure sogar bey demjenigen Wärmegrade, wo er von derselben aufgelößt wird, nur im geringen Grade flüchtig. Ein Tropfen Oel ist hinreichend, um eine beträchtliche Quantität Säure flüchtig zu machen, und hiebey ist von der schnellen Reaction kein Unfall zu befürchten, wenn auch die angewendete Säure concentrirt ist. Macquer erzählt, daß, als er die Wirkung der Säuren auf die Oele untersuchen wollte, und zu diesen Endzweck Baum-Oel mit Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die er vorher mit vielem Wasser verdünnt hatte, in eine Retorte zusammenthat, beym ersten Einwirken der gelindesten Wärme, und noch eher sich schweflichtes Gas entwickelt hatte, eine Explosion geschahe, die die Gefäße zersprengte; er vermuthet, diese Explosion sey durch eine schnelle Entwickelung nicht von schweflichtem, sondern von inflammablem Gas bewirkt worden. Dies Phänomen muß von neuem beobachtet werden, ehe man Folgerungen daraus ziehet, es ist aber nicht unnütz, diejenigen damit bekannt zu machen, die sich mit ähnlichen Versuchen beschäftigen wollen.

Leonhardi

Leonhardi glaubt, Macquers Vermuthung sey durch Priestley's Versuche hinreichend bestätigt. Dieser erhielt, wenn seine Säure verdünnt war, nichts als inflammables Gas *). Dieses Phänomen aber, welches bey der Auflösung der Metalle in verdünnter Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) sehr bekannt ist, muß bey dem Oele von neuen bestätigt werden, ehe man die Folgerungen, die man daraus ziehet, allgemein ausdehnt.

4) Eine der vortheilhaftesten Methoden, die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) sehr rein und in einem sehr phlogistisirten Zustande zu erhalten, bestehet, meiner Meynung nach, darin, daß man sie über solche metallische Substanzen destillirt, die sie nur bey der Destillations-Wärme

*) Wenn man Metalle in verdünnter Schwefel-Säure auflöset, so bildet sich inflammables Gas, dies ist eine Thatsache. Lavoisier sagt, hier wird ein Theil des Wassers, womit die Säure verdünnt ist, zersetzt, der Sauerstoff desselben verbindet sich mit dem Metall und hilft es verkalken, der Wasserstoff wird frey, er ergreift einen Theil des Wärmestoffs, der durch die Veränderung der Capacitäten entbunden worden ist, und erscheint als Wasser-Stoff-Gas (inflammables Gas). Nach Richter ereignet alles so weit auf eben dieselbe Art, nur daß sich der Wasserstoff, außer dem Wärmestoff, noch mit einen Theil Lichtstoff (Brennstoff) verbindet, der aus dem Metall frey wird. Bey der Verbindung der verdünnten Schwefel-Säure mit Oelen läßt sich die Entwickelung des inflammablen Gas (Wasserstoff-Gas) eben so erklären, denn die Oele können nach Lavoisier eben so gut als die Metalle Sauerstoff binden, und nach Richter eben so gut als die Metalle Sauerstoff binden und Lichtstoff (Brennstoff) hergeben.

Wärme angreift, z. B. über Spießglanz, Wismuth, Bley und Quecksilber.

5° Seehl hat in den Philosoph. Trans. für das Jahr 1744 einen Proceß beschrieben, welcher um so viel mehr Aufmerksamkeit verdient, weil Sedey versichert, die Versuche mit allem Erfolge, den der englische Chemist davon verspricht, wiederhohlt zu haben (de sulphure &c. dissertatio, Wien 1766). Er bildete Schwefel-Leber, es sey nun mit reinem Pflanzen-Alkali oder mit einer Auflösung desselben in Kalkwasser; er that die trockne Schwefel-Leber in eine Tubulat-Retorte, und goß zu verschiedenen Mahlen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) darauf, jedesmahl wurde der Recipient mit dicken schweflichten Dämpfen erfüllt, etwas Schwefel gieng in Substanz über, nachher kam eine flüchtige sehr durchdringende Säure.

6° Endlich erhält man die phlogistisirte (unvollkommene) Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), wenn man Wasser mit vitriol-saurem (schwefel-saurem) Gas sättiget, und sie ist immer dieselbe, man mag nun dies Gas mittelst Oel, Kohle oder Metall bereitet haben. Priestley hat beobachtet, daß das Wasser zehnmal weniger von dem vitriol-sauren (schwefel-sauren) Gas als von dem salz-sauren zu seiner Sättigung gebraucht: nach dieser Voraussetzung würden 1000 Gran Wasser bey einer Temperatur von ungefähr 10 Graden nur 39,6 Cubic-Zoll vitriol-saures Gas aufnehmen, denn in dem Abschnitt von der Salz-Säure werden wir sehen, daß nach Kirwans Versuchen eben dieselbe Quantität Wasser 396 Cubic-Zoll salz-saures Gas aufnimmt.

Die

Die phlogistisirte (unvollkommene) Vitriol Säure (Schwefel-Säure) muß in Flaschen aufbewahrt werden, deren eingeriebene Stöpsel so genau als möglich schließen, und dennoch hält sie sich nicht lange. Ich habe es nicht versucht, sie in hermetisch verschlossenen Gefäßen aufzubewahren, sehr wahrscheinlich aber erleidet sie darin eben so wenig eine Veränderung, als die flüssige Schwefel-Leber, und daß folglich ihr allmähliges Verderben blos von der Unvollkommenheit der Glasstöpsel herrührt, sie mögen auch noch so gut eingeschliffen seyn. Pörner versichert, phlogistisirte (unvollkommene) Schwefel-Säure mehrere Jahre lang in einer wohl verstopften Flasche aufbewahrt zu haben, ohne daß sie die geringste Veränderung erlitt, er hatte diese phlogistisirte (unvollkommene) Säure aus einem Gemenge von zwey Theilen Weingeist und einem Theile Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) erhalten, indem er, als der Aether schon übergegangen war, eine neue Vorlage mit etwas Wasser anlegte und die Destillation fortsetzte. Dies Verfahren ist, nach Pörners Meinung, das vortheilhafteste, um sehr starke phlogistisirte Vitriol-Säure (unvollkommene Schwefel-Säure) zu erhalten.

2) Nach dem Stahlschen sowohl als nach dem Lavoisierschen Systeme ist die flüchtige Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) eine mit Schwefel verbundene Säure; denn nach den ersten bildet sich derselbe nothwendig darin aus der Verbindung des Phlogistons mit der Säure, nach dem zweyten System findet sich der Schwefel in Substanz in derselben, weil nicht Sauerstoff genug vorhanden ist, um daß die Säure im Zustande der vollkommenen Schwefel-Säure erscheinen könnte. Wir haben

aber schon gesehen, daß diese Erklärungen nicht allenthalben Genüge leisten, und man wird hier mehrere Beweise davon finden, wenn man es sich angelegen seyn läßt, directe Folgerungen aus den Thatsachen zu ziehen.

Die erste dieser Folgerungen ist: die phlogistisirte Vitriol-Säure (unvollkommene Schwefel-Säure) sey nichts weiter als mit vitriol-saurem Gas geschwängertes Wasser; dies kann man eben sowohl auf die durch jeden andern Proceß schweflicht gemachten Säure anwenden, sobald nur die Eigenschaften durchaus identisch sind, und diese Eigenschaften leiden in der That nur durch die Gegenwart eines Antheils nicht flüchtiger (vollkommener) Säure eine Abänderung, eben so, als wenn man die phlogistisirte (unvollkommene) Säure, nachdem man sie gebildet hat, mit nicht phlogistisirte (vollkommene) vermengte. Um dieses Vermengen und die Verwirrung in den Resultaten, die daraus erfolgen, zu verhüten, hat Scheele das Verfahren erfunden, welches ich beschrieben habe. Nun bleibt demnach noch zu wissen übrig, was denn eigentlich vitriol-saures Gas sey, sollte es die Säure selbst von Wasser beraubt und durch Verbindung mit den Wärmestoff luftförmig gemacht seyn? es ist gewiß, daß der Wärmestoff ein wesentlicher Bestandtheil der luftförmigen Säuren ist, vielleicht ist er auch in den trockenen Säuren gegenwärtig, denn man weiß, daß dieselben bey ihrer Verbindung mit dem Waser Wärme erzeugen. Inzwischen müßte man hieraus nicht schließen, daß das vitriol-saure (schwefel-saure) Gas nichts weiter sey, als die Säure mit Brennstoff verbunden. Priestley hat gezeigt, daß man kein solches Gas erhalte, wenn man Schwefel-Säure in verschlossenen

Gefäßen erhitzt. Eine interessante Beobachtung von Westrumb giebt einen neuen und entscheidenden Beweis dafür. Als dieser Chemist mit einmahl 240 Gran Schwefel-Säure auf 20 Gran gebrannter Bitter-Erde goß, entwickelte sich so viele Wärme, daß man Funken und eine lebhafte Flamme bemerkte, (Crells Annalen 1784, Th. 2, S. 432), und doch waren die sich entwickelnden Dämpfe nicht schweflicht.

Man hat nicht mehr Grund zu glauben, daß das schwefel-saure Gas sich zur gewöhnlichen Schwefel-Säure verhält, wie das salz-saure Gas zur Salz-Säure, es finden hier wesentliche Unterschiede statt, die auf den Einfluß einiger besondern Umstände schließen lassen. Das salz-saure Gas giebt mit Wasser gewöhnliche Salz-Säure, das vitriol-saure (schwefel-saure) Gas hingegen giebt damit eine Säure, die sich von der gewöhnlichen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) merklich auszeichnet, das erste kann sich mit dem Wasser in so reichlichem Maaße verbinden, daß man die concentrirteste Salz-Säure erhält; Wasser hingegen, welches mit der 2ten gesättiget ist, kam keinesweges dem Grade der Concentration nahe, wozu man die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) bringen kann. Man muß sich demnach begnügen, mit dem berühmten Macquer zu sagen, das schwefel-saure Gas verhalte sich zur phlogistisirten Vitriol-Säure (unvollkommnen Schwefel-Säure) eben so, wie das salz-saure Gas zur Salz-Säure, und ferner schließen, daß die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), wenn sie gasförmig wird, etwas anderes annimmt, als die Salz-Säure, wenn sie in eben denselben Aggregat-Zustand übergeht; oder wenn man will, daß diese bey ihrer Verbindung mit dem Wasser das modificirende Prin-

cip fahren läßt, welches das schwefel-saure Gas nicht thut.

Welches ist nun aber dieses modificirende Princip? das ist eben die Schwierigkeit. Wenn es der Schwefel wäre, wie Lavoisier meint, so würde es sehr unnütz seyn, weitläuftige Operationen vorzunehmen, um einen Theil ganz gebildeter Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in den Zustand des Schwefels zurück zu bringen. Es wäre viel kürzer, grade zu Schwefel in die Säure zu werfen, man wäre alsdenn gewiß, daß er sich im Uebermaaß in dieselbe befände; und wenn man nachher die Wärme anwendete, so wären nun augenscheinlich alle Bedingungen erfüllt, um die beste phlogistisirte Vitriol-Säure (unvollkommne Schwefel-Säure) zu bilden. Nun beweisen aber meine und Dollfuß's Versuche, daß dieses nicht gelingt, daß der Schwefel eher schmilzt, als daß er sich mit der kochenden Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) verbindet, daß sich beyde Substanzen bey einer gewaltsamen Hitze mit einander erheben, daß sich aber der Schwefel wie ein Sublimat ansetzt, während die Säure sich durch das Erkalten verdichtet, und daß diese letztere keinen merklich stärkern Schwefelgeruch besitzt, als wenn sie allein distillirt worden wäre. Siehe Seite 101, 165 und 169. Es ist auch nicht das Phlogiston im Stahlischen Sinne, denn dieses könnte doch weiter nichts thun, als den Schwefel wieder herstellen, und man sieht eben so wenig ein, warum der so wieder hergestellte Schwefel in der erkalteten und sehr verdünnten Säure aufgelößt bleibt, warum er derselben einen so starken Geruch mittheilt, und sie so flüchtig macht, da

doch

doch schon gebildeter Schwefel diese Verbindung nicht eingehen will.

Wir werden demnach durch die Thatsachen gezwungen, mit Bergmann eine Substanz anzunehmen, die dem Wärmestoff gleichsam zum Bindungsmittel dient, um dieser Säure, die, so lange sie rein ist, sich nur, so wie das Wasser, durch die Wärme in Dämpfe verwandelt, und beym Abkühlen wieder tropfbar erscheinet, luftförmig zu machen; dies Bindungsmittel ist das Phlogiston, (Differt. XXIII. §. 48.).

Wenn man das Phlogiston als Zwischenmittel des Wärmestoffs annimmt, so bedarf man, wie es scheint, weiter keiner Hypothese, um alle Erscheinungen mit einander zu vereinigen. Man ist nicht verlegen anzugeben, wo die Säure dieses Phlogiston hernimmt, denn die Gegenwart irgend eines brennbaren Körpers ist eine wesentliche Bedingung der Operationen, die sie hervorbringt; bey einigen Operationen, und besonders bey denjenigen, wo man Metalle anwendet, entwickelt sich ein Uebermaas dieses Princips in Gestalt von inflammabler Luft (Wasserstoff-Gas) *). So darf man auch den Einwurf nicht mehr befürchten, daß bey dieser Voraussetzung das Phlogiston ebenfalls nur dazu dienen

 müßte,

*) Nach Kirwan ist, wie schon oben an mehrern Orten angeführt worden, inflammables Gas nichts anders, als das Phlogiston in Gas-Gestalt. Es ist aber auch schon bemerkt worden, daß jetzt das Kirwansche System aus vielen Gründen, wovon ich einen in der Note Seite 106. angeführt habe, verworfen wird. Wie sich hier die neuern Chemisten die Entstehung des inflammablen Gas erklären, kann man oben in meiner Note Seite 189 sehen.

müßte, um Schwefel wieder herzustellen. Es ist jetzt bekannt, daß sich nur alsdann Schwefel wiederherstellen kann, wenn die Säure zu gleicher Zeit Phlogiston erhält, und ihre sauermachende Luft (Basis, Sauerstoff) verliert. Es ist bekannt, daß man nur bey einem hohen Grade der Concentration Schwefel erhalte, sogar alsdann, wenn sich die Säure mit einem großen Uebermaas von inflammabler Luft (Wasserstoff-Gas) in Berührung befindet. Wenn alle diese Umstände zugleich mangeln, so darf man sich nicht wundern, daß das Phlogiston, welches selbst mit den Wärmestoff zusammenhängt, mit einen Theil ganz gebildeter Säure eine Verbindung eingehet, und damit ein Gas bildet, ohne sie zu zersetzen.

Inzwischen ist es möglich, ja sogar wahrscheinlich, daß das Phlogiston nicht blos dazu dient, den Wärmestoff festzuhalten, sondern daß es auch einen Theil Schwefel bindet, wie im hepatischen Gas. Alle diejenigen Umstände, die dieses wahrscheinlich machen, verstärken auch zugleich die Beweise für die gleichzeitige Gegenwart des Phlogistons. Wenn man Salpeter-Säure in Wasser gießt, das mit vitriol-saurem Gas geschwängert ist, so würkt sie darauf schon in der Kälte*); und man sieht augenblicklich rothe Dämpfe aufsteigen, weil sie zuerst auf das Phlogiston einwürkt; wenn hier nur durch Zersetzung des Schwefels eine Veränderung vorgehen könnte, so würde die Einwürkung sehr langsam und nur durch Hülfe des Kochens geschehen können. Das Argument, welches hier die verschiedene Einwirkung

*) Dies Phänomen ist ganz mit der Seite 42 vorgeschlagenen Rectification einer geschwärzten Schwefel-Säure analog.

kung der Salpeter-Säure auf das Phlogiston und auf den Schwefel liefert, wird sehr verstärkt, wenn man die Wirkung der Lebensluft auf eben dieselben Substanzen betrachtet. Jedermann weiß, daß sie nur beym Verbrennen auf den Schwefel wirket, und dennoch zersetzt sie sehr leicht die phlogistisirte Schwefel-Säure (schweflichte unvollkommene Schwefel-Säure); die gemeine Luft wird durch diese Säure vermindert und schädlich gemacht; ja was noch mehr ist, die Lebensluft (das Sauerstoff-Gas) zersetzt das hepatische Gas, und fället daraus den Schwefel, hieraus sieht man, daß sie nicht auf den Schwefel selbst wirket, sondern vielmehr auf die Substanz, die diesen zum Aneignungsmittel dienet. Man wird vielleicht fragen, warum bey der Zersetzung der phlogistisirten Schwefel-Säure (schweflichten Säure, unvollkommnen Schwefel-Säure) nicht eben sowohl Schwefel niederfalle, als bey der Zersetzung des hepatischen Gas. Ich antworte 1°, es wundert mich nicht, wenn uns dieser Umstand entgangen ist, da die Zersetzung nur immer mit kleinen Quantitäten, meistentheils mit dampfförmiger Säure und in nicht verschlossenem Raume vorgenommen worden ist; 2° vielleicht ist der Schwefel in der phlogistisirten Vitriol-Säure (unvollkommnen Schwefel-Säure) nicht in so großem Uebermaas vorhanden als im hepatischen Gas; 3° in dem letztern ist der Niederschlag so wenig bemerkbar, daß man ihn lange blos gemuthmaßt hat, und lange vergeblich die Mittel gesucht hat, ihn bemerkbar zu machen, und man würde nicht darauf gefallen seyn, diese Mittel zu suchen, wenn nicht die Schwefel-Incrustationen zu Aachen (Bergman Opusc. ph. Chem.) die Möglichkeit solcher

Niederschläge gezeigt hätte; 4° man kann hoffen, in der phlogistisirten (unvollkommnen) Schwefel-Säure ebenfalls einen geringen Niederschlag zu bewirken, wenn man in einer beträchtlichen Menge von dieser Säure eine gehörige Quantität Salpeter-Säure oder dephlogistisirte (übersaure) Salz-Säure tröpfelt In Erwartung dieses interessanten Versuchs muß man Priestley's Beobachtung nicht aus der Acht lassen, nehmlich, wenn man unsere Säure, oder, welches gleichviel gilt, mit schwefelsaurem Gas geschwängertes Wasser in hermetisch verschlossenen Röhren einschließt, und diese lange der Wärme aussetzt, so wird die darin eingeschlossene Luft vermindert und schädlich gemacht, und es setzt sich ein wahrer Schwefel ab, (Fortsetzung der Versuche rc. 1 Theil, Seite .) Bergman fragt bey dieser Gelegenheit, ob hier nicht eine Zersetzung der Wärme statt finden sollte; mir scheint es ziemlich ausgemacht, daß die Wärme hier blos die Einwirkung der Luft auf das Phlogiston unterstützt.

Nach allem diesen scheint die Gegenwart eines ganz gebildeten Schwefels in der schweflichten oder unvollkommenen Schwefel-Säure ziemlich ausgemacht; aber es mag nun Schwefel darin seyn oder nicht, so ist es hinreichend bewiesen, daß das Phlogiston ein wesentlicher Bestandtheil dieser Säure, oder vielmehr der Gasart, ist, die durch ihre Verbindung mit dem Wasser die phlogistisirte (unvollkommene) Schwefel-Säure liefert.

3) Ich muß nun noch diejenigen Eigenschaften anführen, die der phlogistisirten (unvollkommnen) Schwefel-Säure, wenn sie von Beymischung der nicht phlogistisirten Säure frey ist, zukommen.

Diese Säure ist sehr flüchtig, sie hat einen schweflichten, stechenden und erstickenden Geruch; sie verändert sich schnell an der Luft, und die Luft selbst ihren Dämpfen ausgesetzt, wird schädlich, indem sie ihren respirablen Antheil verliert.

Nach Priestley absorbirt sie ohne Schütteln mehr als ein gleiches Volumen von nitrösem Gas.

Derselbe Naturforscher hat beobachtet, nicht allein daß sie in der Kälte gefriert, sondern, was noch merkwürdiger ist, daß sie beym Gefrieren ihr flüchtiges Gas nicht fahren läßt, darin unterscheidet sie sich von mit Luft-Säure (Kohlen-Säure) gesättigtem Wasser, dieses läßt die Kohlen-Säure fahren, wenn es gefriert. Die schweflichte Säure (unvollkommne Schwefel-Säure) in einem offenen Gefäße einer Temperatur von 6,6 Graden unter Null ausgesetzt, gefror sogleich durch und durch, ihr Geruch blieb sehr stechend, und als das Eis geschmolzen war, war das Wasser noch sehr stark mit dem Gas geschwängert. Eben dies geschah, als diese Säure unter einer mit Quecksilber gesperreten gläsernen Glocke der Kälte ausgesetzt wurde; sie verwandelte sich augenblicklich in eine undurchsichtige Eismasse, und Wasser, welches über dieses Eis gegossen wurde, bildete um dasselbe eine durchsichtige Kruste von gewöhnlichem Eise, welches keine Spuren von dem gasartigen Ausflusse des andern Eises zeigte.

Obgleich die schweflichte Säure (unvollkommene Schwefel-Säure) viel schwächer ist, als die gewöhnli-so hat sie doch eine viel merklichere Einwirkung auf die Farben. Wenn man eine gleiche Quantität von beyden Säuren in Violensyrup, Lackmuß-Tinktur, Cochenille, oder

oder Blauholz-Infusum gießt, so wird diejenige Farbe, worin man die schweflichte Säure gethan hat, viel mehr verändert als die andere: „dies geht so weit, (sagt Macquer) „daß sie die meisten Farben zerstört und zerfrißt, „und sie am Ende verschwinden macht; und es ist sehr „merkwürdig, daß die vollkommene Schwefel-Säure ei-„nige von diesen Farben und insbesondere die der Rosen „wieder zum Vorschein bringt.“ Wir werden an einem andern Orte sehen, daß die dephlogistisirte (übersaure Salz-Säure) diese Eigenschaft, die Farben zu zerstören, in einem noch weit höhern Grade besitze; und da man jetzt bewiesen hat, daß diese Säure mit Lebensluft (Basis, Sauerstoff) überladen ist so scheint es sehr natürlich, mit Berthollet zu schließen, daß diese Eigenschaft besonders der Lebensluft zukomme, (siehe Königs-Säure). Inzwischen hier sieht man eben dieselbe Wirkung von einer Substanz, die an eben demselben Princip Mangel leidet, woran die andere einen Ueberschuß hat; wird denn dieselbe Wirkung durch zwey verschiedene Ursachen hervorgebracht? die Möglichkeit will ich nicht leugnen; es ist aber eben so möglich, und sogar wahrscheinlicher, daß sie von einer und eben derselben Ursach abhängt, die bis jetzt unsern Untersuchungen entgangen ist; ich wäre sehr geneigt zu glauben, daß dies von dem Wärmestoff abhängt, der in der schweflichten Säure sowohl, als in der dephlogistisirten (übersauren) Salz-Säure in bemerkbarer Quantität vorhanden oder vielmehr in denselben angehäuft ist, der Wärmestoff bringt ja unter mehreren andern Gestalten ganz ähnliche Wirkungen hervor.

Die phlogistisirte Schwefel-Säure (unvollkommene Schwefel-Säure) löst die Erden und Alkalien auf; man hat

hat ihre Verbindungen auch wenig untersucht, weil sie, wie Macquer sagt, beständigen Veränderungen unterworfen ist, und sich, wenn man Versuche damit anstellen will, während der Auflösung selbst zersetzt; dieser große Chemist wünschte inzwischen, daß man, dieser Schwierigkeit ungeachtet, die Versuche vervielfältigen möchte, weil bey einem so wichtigen Gegenstande auch ungefähre Resultate einen großen Werth haben; man wird aber mehr als ungefähre Resultate erhalten, wenn man Scheele's sinnreiche Methode anwendet *). Ueber die Verbindungen selbst uns hier einzulassen, würde zu weit führen, hier ist es hinreichend zu bemerken, daß die Neutral- und Mittelsalze, welche die schweflichte Säure bildet, von denen sehr verschieden sind, die die vollkommene Schwefel-Säure mit eben denselben Basen bildet, daß sie sich sogar in der Gestalt ihrer Crystalle von einander unterscheiden; der natürliche Alaun in seidenartigen Fäden giebt davon ein auffallendes Beyspiel, welches zugleich seinen Ursprung anzeigt. Der berühmte Leohnhardi rechnet ihn, so wie andere ähnliche Salze, zu den vulkanischen Produkten. Derselbe Chemist versichert, der schweflicht saure Kalk werde durch den Essig zerlegt. Priestley sagt, nachdem er lange der Meynung gewesen, diese Säure sey unfähig, irgend ein Metall mit Entwickelung von inflammablen Gas (Wasserstoff-Gas) aufzulösen, habe er sich überzeugt, daß diese Erscheinung eben sowohl, als bey der gewöhnlichen Säure statt findet, (Fortsetzung der Versuche ꝛc.). Bergman scheint daran zu zweifeln, und es ist wahr, daß Priestley's Verfahrungsart die Gegenwart von etwas nicht phlogistisirter

*) Siehe Seite 190.

ter (vollkommner) Säure vermuthen lassen kann. Bergmans Zweifel gründet sich darauf, daß die Metalle erst dann aufgelöset werden, wenn sie einen Theil ihres Phlogistons verloren haben, und man sieht leicht ein, daß eine mit Phlogiston gesättigte Säure nicht sehr geschickt ist, ihnen Phlogiston zu rauben. Man würde denselben Schluß aus Lavoisiers Grundsatz ziehen, daß die Metalle nur dadurch auflößlich werden, daß sie gleich anfangs einen Antheil Sauerstoff annehmen, denn die schweflichte Säure kann dasjenige Princip nicht hergeben, woran sie selbst so arm ist. Nach unserm System hat der Schluß noch mehr Gewicht, denn ihm zufolge findet hier eine bloße Auswechselung der Bestandtheile statt, welche durch die Wirkung zweyer Ursachen bewerkstelliget wird.

Die Thatsachen stimmen mit dieser Theorie ziemlich genau überein: den Zink ausgenommen, der nach Bergman in ein weißes in der Schwefel- und Salz-Säure unauflößliches Pulver verwandelt wird, werden wenige Metalle merklich durch die schweflichte Säure angegriffen; sie läßt an dem Kupfer keine Spur eines Angriffs zurück. Ich würde mich indeß nicht wundern, wenn sie mit Hülfe der Zeit und der Wärme auf der Oberfläche mancher unvollkommenen Metalle, die, wie das Eisen, eine große Verwandtschaft zum Schwefel haben, eine geringe Veränderung hervorbrächte, und in diesem Fall wäre das Entstehen von etwas inflammablen Gas (Wasserstoff-Gas) meiner Hypothese nicht zuwider. Diese Hypothese bestätiget sich umgekehrt durch die schnelle Auflösung solcher Metalle in schweflicher Säure, die in so hohem Grade verkalket sind, daß die mächtigsten

Säu-

Säuren sich nur alsdann mit ihnen verbinden, wenn man ihnen etwas Phlogiston wieder gegeben, oder in die Auflösung solche Körper gebracht hat, die fähig sind, Brennbares herzugeben. So löst unsere Säure sehr leicht die Eisenkalke, Zinkblumen und den schwarzen Braunsteinkalk auf. Das Phlogiston, welches diesen Kalken zum Aneignungsmittel dient, wird durch diese Kalke auf dieselbe Art, und ohne größern Ueberschuß gebunden, als wenn man ihre Könige in der gewöhnlichen Schwefel-Säure aufgelöst hätte, die Salze, die daraus entstehen, sind von den metallischen Vitriolen (schwefelsauren Metallen) nicht verschieden, und sie sind nicht mehr als diese geneigt sich zu verändern.

Bergman hat die Verwandtschaften dieser Säure mit den Basen auf nassem Wege in eben derselben Ordnung angegeben, als für die gewöhnliche Schwefel-Säure, (siehe Seite 126). Er hat in der That gefunden, daß die feuerbeständigen caustischen Alkalien und der reine Kalk das flüchtige Alkali verdrängen, und daß die Auflösung der schweflicht sauren Bitter-Erde durch Kalkwasser getrübt wurde, er hat seine Versuche nicht weiter fortgesetzt, und scheint zu wünschen, man möchte die Ordnung, worin die andern Basen auf einander folgen, eben so bestimmen.

Diese Säure ist zu flüchtig, als daß man ihre Verwandtschaften auf trocknem Wege untersuchen könnte. Was ihr Verhältniß zu den andern Säuren betrifft, so ist sie weit entfernt, den Rang der gewöhnlichen Schwefel-Säure zu behaupten. Sie tritt die Alkalien und die Erden andern Säuren aller drey Reiche ab; blos die Luft-Säure (Kohlen-Säure) und die Berlinerblau-

Säure

Säure machen hiervon eine Ausnahme, diesen raubt die schweflichte Säure diese Basen.

Bergman hat in den Colonnen dieser Basen die schweflichte Säure vor der phlogistisirten (unvollkommnen) Salpeter-Säure gesetzt, und dies ist freylich wohl die Ordnung, die die Analogie angiebt; da er aber nicht sagt, daß er Versuche unternommen hat, um sich davon zu versichern, so will ich blos seine Grundsätze annehmen und dem Leser anrathen, sein Urtheil so lange zurück zu halten, bis die Frage durch Beobachtungen entschieden sey.

Man hat die Wirkung der schweflichten Säure auf die Oele nicht untersucht, es ist wahrscheinlich, daß sie von der dieser Säure im gasförmigen oder trockenen Zustande wenig verschieden ist.

---

4. Hauptstück.

Von der Verbindung der Schwefel-Säure mit den andern mineralischen Säuren.

I.

Verbindung der Schwefel-Säure mit der Salpeter-Säure.

Diese Verbindung geschieht dadurch, daß man bloß concentrirte Schwefel-Säure mit Salpeter-Säure zusammengießt *). Baumé hat bemerkt, daß, wenn die letztere rauchend ist, sie augenblicklich viel von ihrer Farbe verliert, und daß die Dämpfe, die sie ausstößt, jetzt beynahe weiß sind, da sie vorher roth waren. Wenn die Salpeter-Säure wenig concentrirt und nicht phlogistisirt war, so giebt die Mischung nichts desto weniger Dämpfe, die immer etwas schweflicht riechen. Die Wärme, die man bemerkt, wird aus dem Wasser frey, welches sich mit der Schwefel-Säure verbindet; dies bewiese

*) Keir hat beobachtet, daß diese Vermischung, so wie auch die Auflösung des Salpeters in der Schwefel-Säure, das Silber auflößt, er giebt dieser Verbindung, die wahrscheinlich eine übersaure Schwefel-Säure ist, den Namen Königknnen-Wasser.

bewiese zur Noth, daß es mehr das Wasser als die Säure ist, welches Wärmestoff fahren läßt, und daß das Wasser mehr davon verliert, wenn es sich mit der Schwefel-Säure, als wenn es sich mit der Salpeter-Säure verbindet.

Tillet und d'Arcet haben in goldenen Tüten eine Flüssigkeit kochen lassen, die aus einem Theile Schwefel-Säure und aus einem Theil Salpeter-Säure bestand, und sie haben bemerkt, daß unter diesen Umständen die Salpeter-Säure mehr Macht bekömmt, vermittelst des Kochens das Gold anzugreifen. Siehe Salpeter-Säure.

Man weiß auch, daß die fetten Oele sich vermittelst der Salpeter-Säure nur alsdann ent ünden lassen, wenn man letzterer Schwefel-Säure zugesetzt hat. Siehe Salpeter-Säure. Aller Wahrscheinlichkeit nach bildet sich unter diesen Umständen keine neue saure Zusammensetzung, es scheint, daß die Schwefel-Säure sich blos des Wassers der Salpeter-Säure bemächtiget, und ihr so einen Grad der Concentration giebt, den man auf keine andre Weise erhalten kann.

Wenn man, sagt Wenzel, ein wenig Schwefel-Säure mit einem Stück Regulinischen Spießglanz in einen Kolben thut, und so lange Salpeter-Säure hinzutröpfelt, bis man sieht, daß das Halb-Metall angegriffen wird, und nun den Kolben in das Sandbad setzt, so wird der Spießglanz, welcher in keinen von beyden Säuren einzeln genommen, auflößlich ist sich schnell mit lebhaftem Brausen auflösen, (Lehre von der Verwandtschaft ꝛc. Seite 18. ; übrigens schlägt sich immer ein Theil des Metalls in Form eines weißen Pulvers nieder, auch wird die Auflösung durch das Wasser zersetzt.

Die

Diese gemischte Säure löst ebenfalls den Zink, das Eisen, das Kupfer, den Wismuth und sogar das Silber auf, wenn sie gehörig verdünnt ist und man die Wärme zu Hülfe nimmt; das Bley greift sie nicht an, die Schwefel-Säure müßte denn in zu geringer Quantität darin vorhanden seyn. Das Zinn verwandelt sie gröstentheils in Kalk, mit dem Quecksilber und dem Arsenik-König hat es ohngefähr dieselbe Bewandniß.

Es ist nicht zu verwundern, daß die beyden vereinigten Säuren alle diejenigen Substanzen auflösen, die jede einzeln genommen auflösen kann. Wenzel bemerkt aber, daß die meisten Metalle sich darin eben so, wie im Königswasser in Kalk niederschlagen, da doch die Auflösung vollständig seyn würde, wenn das zusammengesetzte Auflösungsmittel hier nicht anders wirkte, als jede Säure einzeln genommen. Die Chemisten wissen jetzt, daß dieser Niederschlag unmittelbar von der zu großen Verkalkung des Metalls herrührt; es scheint mir aber nicht leicht zu erklären, warum diese Verkaltung bey der gemischten Säure weiter getrieben wird, als bey jeder einzelnen.

2.

Verbindung der Schwefel-Säure mit der Salz-Säure.

Diese Verbindung geschieht, wie die vorhergehende, durch bloßes Zusammengießen, wenn die Säuren nur etwas concentrirt sind, so ist das Aufbrausen mit der Salz-Säure viel heftiger; ich habe einmahl gesehen, daß der Stöpsel einer Flasche, die nur bis zum Viertel gefüllt

 war,

war, bis zur Decke geschleudert wurde. Ein Monat nach geschehener Mischung schießt noch beym Oefnen der Flasche ein Strom eines sichtbaren Dampfes, oder vielmehr eines warmen Rauches, aus derselben; und der Stöpsel mag auch noch so gut schließen, so sammlet sich in der Vertiefung zwischen dem Stöpsel und dem Rande der Flasche eine saure Flüssigkeit an, und zwar manchmahl in solcher Quantität, daß sie an der Flasche lang herunter läuft. Nach meiner Meinung müssen alle diese Erfolge einzig und allein der Einwirkung der Schwefel-Säure auf das Wasser der Salz-Säure zugeschrieben werden; letztere wird beynahe in trockenem Zustande versetzt, die Wärme, die bey der Verbindung der Schwefel-Säure mit dem Wasser frey wird, macht sie gasförmig; es ist demnach leicht zu begreifen, warum man schwache Salz-Säure um den Stöpsel herum findet, diese entstehet aus dem Gas, welches sich mit der Feuchtigkeit der Luft sättiget. Es ist auch begreiflich, daß diese Säure auf mehrere Körper heftiger wirken kann als gewöhnliche Salz-Säure; man bemerkt ungefähr dasselbe bey dieser Säure in Gasgestalt, und dies Verfahren kann bey manchen Versuchen vortheilhaft seyn.

Baumé führt nach Boerhaawe an, daß eine geringere Quantität Salz-Säure die concentrirte Schwefel-Säure in eisigte Säure verwandelt, (2 Theil, Seite 578). Es wäre ein sehr auffallendes Phänomen, wenn diese letztere durch die Salz-Säure ihres Wassers beraubt werden könnte, mir ist der Versuch nicht gelungen; einmahl habe ich blos augenblicklich eine schöne Crystallisation in seidenartigen Fäden erhalten, die den Boden der Flasche bedeckten; sie bestanden aus salzsaurem Zinn,

welches

welches die Salz-Säure enthalten hatte, und die schnelle Cristallisation kam daher, daß die Schwefel-Säure der Auflösung das Wasser entzogen hatte. Der berühmte Bergman sagt, er habe sich mit Vortheil der Mischung aus Schwefel und Salz-Säure zur Analyse eines zinnhaltigen Minerals bedient, welches weder durch die einzelnen mineralischen Säuren, noch durch die Königs-Säure angegriffen wurde. Zu dieser Absicht zerstößt man erst das Mineral zu feinem Pulver, man gießt concentrirte Schwefel-Säure darüber, und läßt es einige Stunden bey großer Hitze digeriren. Man setzt hernach, unter beständigem Umrühren des Gemenges etwas Salz-Säure zu, wobey man ein mit Wärme begleitetes Aufbrausen spürt; eine Stunde nachher setzt man Wasser zu, und wenn es sich gesetzt hat, gießt man die Flüssigkeit klar ab. Wenn man diese Operation wiederhohlt, so bleibt am Ende nichts zurück, als die unauflößliche Bergart. Bergman nimmt hier eine Vereinigung der auflösenden Kräfte beyder Säuren an, inzwischen scheint er die Hauptwirkung dem gasförmigen Zustande der Salz-Säure zuzuschreiben, (XXIV. §. 10.).

Wenn man, sagt **Wenzel**, reines Zinn in Schwefel-Säure thut, und so lange Salz-Säure zugießt, bis das Zinn angegriffen wird; und alsdann das Gefäß in das Sandbad setzt, so erhält man eine klare Auflösung, die sich nicht trübt, wenn man sie auch mit vielem distillirtem Wasser verdünnt. Wenn die Säuren sehr concentrirt waren, so wird ein großer Theil des Zinns blos verkalkt, wenn man aber nach beendigter Auflösung etwas Wasser zusetzt, so wird der ganze Präcipitat augenblicklich wieder aufgelöst. Dieselben Erscheinungen finden

statt, wenn man statt der Salz-Säure gewöhnlichen Salmiak in die Schwefel-Säure thut.

Nach demselben Chemisten wird der Wißmuth, der in seinem metallischen Zustande von der Salz-Säure, nur wenn sie sehr concentrirt ist, und von der Schwefel-Säure nur bey der Distillation aufgelöst wird, von diesem Gemenge sehr leicht aufgelöst, und man kann die Auflösung mit so vielem Wasser verdünnen, als man will, ohne den geringsten Präcipitat zu erhalten. Wenn man auf das Magisterium Wismuthii (der Niederschlag welcher entsteht wenn man die salz-saure Auflösung des Wismuths mit Wasser verdünnet) Schwefel-Säure gießt, wird es gleich wieder aufgelöst, und die Auflösung wird durch hinzugesetztes Wasser nicht wieder getrübt. Wenzel erklärt diese Erscheinung folgendermaßen, der Wißmuthkalk, sagt er, behält, des wiederhohlten Aussüßens ungeachtet, immer etwas Säure, wenn man nun Schwefel-Säure darüber gießt, so bildet sich unser zusammengesetztes Auflösungsmittel; es ist aber wahrscheinlich nur der Ueberschuß der Säure, der in diesem Fall eine bleibende Auflösung bewirkt.

Wenzel hat auch die Wirkung dieses Auflösungsmittels auf den metallischen Spießglanz versucht, und gefunden, daß es denselben völlig auflöse. Die Auflösung kann bis zu einem gewissen Grade mit Wasser verdünnt werden, ohne sich zu trüben; setzt man aber mehr Wasser zu, so fällt der Spießglanz in einem grauen Pulver zu Boden. Hinzugesetzte Schwefel-Säure macht diesen Principitat verschwinden, und man muß um so viel mehr Säure hinzusetzen, jemehr die Auflösung mit Wasser verdünnt war.

Das

Das Algaroth=Pulver, oder der Niederschlag, der in der salz=sauren Spießglanzauflösung entsteht, wenn man sie mit Wasser verdünnt, löst sich auch in der Schwefel=Säure vollkommen auf, welches Wenzel wieder dem zusammengesetzten Auflösungsmittel zuschreibt; und es ist gewiß, daß dieser Präcipitat etwas Salz=Säure zurückbehält, wenn er nicht mit einer Auflösung von kohlensaurem Pflanzen=Alkali gewaschen worden; es bleibt aber nicht weniger gewiß, daß der Ueberschuß der Säure immer die wahre Ursach der Auflösung ist. Man sieht hieraus, daß die vortheilhafteste Anwendung von diesem zusammengesetzten Auflösungsmittel darin bestehet, daß man sie zur Analyse solcher Substanzen anwendet, die den gewöhnlichen Säuren widerstehen. Es scheint mir ziemlich wahrscheinlich, daß sich die Salz=Säure im letztern ohngefähr in eben dem Zustande befindet, wie im Goldcäment-Pulver (Cément royal). Man könnte also versuchen, diese Art von Scheidung auf nassem Wege zu vervollkommnen, sie würde alsdann eben so bequem und vortheilhaft werden, als sie jetzt mühsam und unvollständig ist.

Crell hat eben in einem im Journal de Physique, Oktober 1785, befindlichen Briefe angekündiget *), daß, wenn man Schwefel=Säure über Braunstein distillirt, man eine Säure erhält, die für sich allein das Gold, das Silber und das Quecksilber leicht auflöset. Die Versuche, die ich mit der Schwefel=Säure über Braunstein distillirt unternommen und im vorigen Hauptstück erzählt habe, gaben mir Gelegenheit, zu beobachten, daß sich bey

*) Diese Versuche sind nicht von Crell, sondern von Westrumb angestellet worden, obschon sie bisher noch keinen andern Chemisten haben gelingen wollen.

dieser Operation viel Lebensluft (Sauerstoff-Gas) entbindet, und sich ein Geruch verbreitet, der dem der dephlogistisirten (übersauren) Salz-Säure nahe kömmt; was Scheele von der Auflösung des Goldes in der übersauren Salz-Säure bekannt gemacht hat, kann wohl eine Einwirkung des Braunsteins auf das Gold vermuthen lassen; ich hätte aber nicht geglaubt, daß Schwefel-Säure, blos über Braunstein distillirt, das Gold ohne unmittelbare Berührung des Halbmetalls auflösen könnte.

Diese wichtige Erscheinung scheint mir sich der Auflösung durch Zusammenwirkung zweyer Kräfte, oder einer zusammengesetzten Säure zu nähern, es sey nun, daß etwas Braunsteinkalk mit übergerissen werde, und in den Zustand der Säure oder in einen der Säure nahe kommenden Zustand übergehe, und so fähig werde auf das Gold zu wirken, wie der Zinkalk, oder daß die Thätigkeit der Schwefel-Säure blos durch die Gegenwart des Sauerstoffs erhöhet werde. Um diese Muthmaßung zu bestätigen, wäre es gut zu untersuchen, 1° ob die Schwefel-Säure nicht in der That etwas Braunsteinkalk mit überreißt, wie dies bey der Salz-Säure der Fall ist; 2° ob die bloß mit Lebensluft geschwängerte Schwefel-Säure nicht auch, wenigstens mit Beyhülfe der Wärme, auf das Gold einige Wirkung äußert.

II. Ab-

II. Abschnitt. Von der Salpeter-Säure.

1. Hauptstück. Von der vollkommnen Salpeter-Säure.

Wenn die Wahrheit einmahl in der allgemeinen Meinung den Irrthum verdrängt hat, so verachtet die Wissenschaft, die diese Wahrheit lehrt, den analytischen Weg, der zu derselben geführt hat; sie stellt mit dreister Stirn Grundsätze auf, denen man nicht wiedersprechen darf, und die Beweise werden in keiner andern Ordnung aufgeführt, als in derjenigen, in welcher sich die Folgerungen aus erwiesenen Sätzen ziehen lassen. Wenn die Chemie das Ziel erreicht haben wird, welchem sie jetzt mit so vielem Glücke zueilt, wenn ihr Licht mit der Zeit auch in diejenigen Laboratorien eingedrungen seyn wird, wo man bis jetzo nichts weiter als die Formeln der Alten kennt, so wird der Schriftsteller, der es unternimmt, die Natur der Salpeter-Säure zu erklären, und ihre Eigenschaften zu entwickeln, mit sichern Schritten auf einem gebahnteren Wege fortgehen können.

Er wird gleich die Aufmerksamkeit des Lesers auf das logisch simpelste, nach unserer chemischen Lehrart aber sehr zusammengesetzte Princip leiten, nehmlich auf die säurefähige Basis der Salpeter-Säure, und diese wird er

in allen ihren Verbindungen und doppelten Verbindungen verfolgen.

Er wird ihre wesentlichsten Verbindungen der Reihe nach betrachten und folgende Tabelle entwerfen.

Salpeter-saure Basis verbunden mit Phlogiston bildet nitröses Gas

mit	Lebensluft (Basis) Wasser	Salpeter-Säure
mit	Lebensluft (Basis) Wasser Phlogiston	phlogistisirte Salpeter-Säure
mit	Lebensluft (Basis) Wasser Pflanzen-Alkali	Salpeter
mit	Lebensluft (Basis) Wasser Pflanzen-Alkali Phlogiston	phlogistisirten Salpeter *)

Und

*) Lavoisier würde diese Tabelle so entwerfen:

20½ Theil salpeter-saure Basis mit 43½ Theile Sauerstoff bildet nitröses Gas

mit	79½ Theile Sauerstoff und Wasser	vollkommene Salpeter-Säure
mit	mehr als 43½, aber weniger als 79½ Theile Sauerstoff und Wasser	unvollkommene Salpeter-Säure
mit	79½ Theile Sauerstoff Wasser Pflanzen-Alkali	Salpeter
mit	mehr als 43½ aber weniger als 78½ Theil Sauerstoff und Wasser.	unvollkommen salpetersaures Pflanzen-Alkali.

Richter

Und aus dieser simpeln Darstellung wird die Erklärung aller der Phänomene fließen, die dieser Grundstoff nach seinen verschiedenen Verbindungen modificirt, darbiethet. Diese Synthesis aber könnte mancher für einen von den physikalischen Romanen halten, die in unserm philosophischen Jahrhundert zu nichts nutzen, als diejenigen zu unterhalten, deren Glauben so viel ist als wissen, und die bey dem Unterricht desjenigen, den sie zum Führer gewählt haben, mehr Glauben als Urtheilskraft mitbringen. Der Leser mag zu dieser Tabelle zurückkehren, wenn er, nach Beendigung dieses Hauptstücks, die allgemeine Uebersicht der Thatsachen hat, die dabey zum Grunde liegen; wir gehen nach der analytischen Methode weiter.

§. 1.

Von der Zeit, wo man diese Säure gekannt hat.

Die Salpeter=Säure, (auch Scheidewasser und Salpetergeist genannt) findet ihre Stelle unter den mineralischen Säuren gleich nach der Schwefel=Säure, das heißt, sie ist der Kraft nach die zweyte; man zieht sie aus dem Salpeter.

Man ist nicht immer über die Frage einig gewesen, ob die Alten den Salpeter gekannt haben; mehrere haben behauptet, das nitrum des Plinius sey dasselbe Salz als unser Salpeter; aber Michaelis hat gezeigt, daß es bloß

Richter würde blos noch das Phlogiston (den Licht=Stoff) als einen Bestandtheil der unvollkommenen Salpeter=Säure und des nitrösen Gas mit anführen.

bloß ein mehr oder weniger grobes Mineral-Alkali gewesen sey, und in der That braucht man nur einen Blick auf die Beschreibung zu werfen, die uns dieser Naturforscher davon macht um zu erkennen, daß sie keinesweges auf den Salpeter der neuern paßt; es bedarf keines andern Beweises, als beyder folgenden Stellen: Uritur in testa opertum ne exsultet, alias igni non exsilit nitrum, . . . sal nitrum sulphuri concoctum in lapidem vertitur, (Plinius, lib. 21.) Die erste Meinung gründet sich darauf, daß Plinius auch von einem bearbeiteten nitrum redet, der aus Egypten kömmt: nitriaria Egypti circa Naucratin et Memphim. Es ist gewiß, daß sich der Salpeter an mehreren Orten findet; sowohl an den trokkenen Orten, wo der Nil nicht hinkömmt (sagt Galland Journal des Savans, 1685, Seite 177) als an denjenigen, die durch seine Ueberschwemmungen erreicht werden; es wäre demnach keinesweges wunderbar, wenn dieses in Egypten gefundene Salz eben derselbe Salpeter gewesen wäre, woraus man jetzt Pulver macht; man muß sich sogar wundern, daß dieses Salz, welches sich damals sowohl als heut zu Tage bildete, und, durch die Trockniß des Climas begünstigt, die Erde mit seiner Effloreszens bedeckte, nicht die Aufmerksamkeit der Einwohner durch irgend eine von seinen charakteristischen Eigenschaften auf sich gezogen habe. Plinius sagt aber, indem er von Salze redet, welches man an eben demselben Orte fand: Faciunt ex his vasa, nec non frequenter liquatum cum sulphure coquentes in carbonibus, man kann demnach weiter nichts schließen, als daß Plinius den wahren Salpeter nicht gekannt hat, und daß er über diesen aus Egypten kommenden Salzen eben

so unzuverlässige Nachrichten nachgeschrieben habe, als diejenigen sind, die man in unsern chemischen Lehrbüchern lange über den aus Indien kommenden Borax, nachgeschrieben hat. Was Agricola sagt, ist nicht deutlicher; in seinem Buche über die Natur der Fossilien schreibt er Stellen aus den Plinius ab; in seiner Abhandlung von den Metallen schildert er die Salpetergruben (nitrières) Egyptens nach seiner Einbildungskraft, ungefähr wie unsere salzigten Moräste, tales esse cogitio; und indem er von denen zum Glasmachen gebrauchten Salzen redet, setzt er sie in derselben Classe mit dem weißen durchsichtigen gegrabenen Salze, und demjenigen, welches man aus der Asche gewinnt; welches eher auf das Natron als auf den Salpeter paßt. Man kann nicht ohne Erstaunen sehen, daß ein Schriftsteller, der zu Anfange des 16ten Jahrhunderts schrieb, diese Salze so durcheinander wirft, da man versichert, daß Barthold Schwartz im Jahre 1380 die Venetianer die Zusammensetzung des Pulvers gelehrt hatte, denn in den Registern der Rechnungskammer zu Paris geschieht im Jahre 1338 von Summen Erwähnung, die durch Barthelemy Drach, damahligen Krieges-Schatzmeister, für Pulver ausgezahlt worden sind (Ducange beym Artikel Bombarde), und da sogar Roger Bacon schon im Jahre 1621 schrieb, man könne durch ein Gemenge aus Salpeter, Schwefel und Kohlen den Donner nachahmen. So gehörten vor Erfindung der Buchdruckerey Jahrhunderte dazu, um die Kenntniß sogar von solchen Erscheinungen zu verbreiten, die auf die Sinne einen unauslöschlichen Eindruck machen.

Man

Man schreibt dem Basilius Valentin die Ehre zu, zuerst die Salpeter-Säure destillirt zu haben, er gab ihr den Namen Salpeter-Wasser, ob er gleich, um sie zu erhalten, ein Gemenge von diesem Salze mit drey Theilen Töpferthon in die Retorte that. Inzwischen hatte Raymund Lullius lange vorher diese Operation unternommen. Glauber ist der erste gewesen, der die Schwefel-Säure anwendete, um die Salpeter-Säure concentrirter zu erhalten.

Jedesmahl, daß es den Chemisten gelang, irgend einen Bestandtheil eines zusammengesetzten Körpers getrennt darzustellen, ermangelte man nicht zu sagen, es sey ein Produkt der Kunst; noch im Jahre 1709 behauptete Scheilhammer (de nitro cum veterum tum nostro commentatio), daß die Salpeter-Säure im Salpeter nicht präexistire, sondern daß dieselbe, während der vermeintlichen Analyse, durch die Gewalt des Feuers erzeugt werde. Mehrere sagen in unsern Zeiten dasselbe von der Zucker-Säure, der Fett-Säure ꝛc., und wenn man es bey diesen Säuren deswegen nicht mehr wird einwenden können, weil die Identität des präexistirenden Princips durch zu häufige Operationen augenscheinlich dargethan seyn wird, so wird man eben dasselbe von irgend einer neuern Entdeckung sagen. Es scheint, daß diejenigen, die mit den andern nicht gleichen Schritt halten können, ihnen Zweifel in den Weg werfen, um ihren Fortschritten Einhalt zu thun. Wenn es manchmahl vernünftig ist, zu zweifeln, so ist doch der Skepticismus meistentheils nur ein Mittel, gelehrt zu scheinen, welches unsere Eitelkeit befriedigt, ohne daß wir nöthig hätten, unsere Trägheit zu überwinden.

Nach-

Nachdem ich ein Wort von der Geschichte der Entdeckung der Salpeter-Säure gesagt habe, gehe ich zur Auseinandersetzung der Operationen über, der man sich heut zu Tage bedient, um sie zu erhalten.

Da der Salpeter häufig im Handel vorkömmt, so wendet man diesen bey Bereitung derselben an; er muß aber gezeigt werden, wie derselbe bereitet wird, damit man von seinem Ursprunge und seinen Eigenschaften urtheilen könne.

§. 2.

Von den Orten, wo der Salpeter gefunden wird.

Der Salpeter, den man noch heut zu Tage in so großen Quantitäten aus Indien erhält, kommt daselbst wahrscheinlich von Natur in größern Massen vor, und erfordert weniger Kunst und weniger Arbeit, als derjenige, der in europäischen Fabriken bereitet wird. Schelhamer versichert, daß die Flotte der ostindischen Compagnie im Jahre 1706, 2175870 ℔ Salpeter nach Holland brachte. Wenn man den Nachrichten einiger Reisenden trauen darf, so gebrauchen die Indianer nie Asche bey ihrer Fabrikation, welches beweiset, daß bey ihnen der Salpeter mit alkalischer Basis ganz gebildet vorkommt; so wie man ihn auch bey uns, nur in geringer Quantität, in Form einer crystallinischen Effloreszenz, unter dem Namen Kehr-Salpeter findet. Man bemerkt ihn auf den brach liegenden Feldern, wie ein Reif oder zarter Schnee. Die Einwohner weichen diese Erde in Gruben, worin sie Wasser leiten, ein, wenn sie glau-

ben, daß das Wasser hinreichend mit Salpeter geschwängert ist, bringen sie es in eine andere Grube, wo sich die Lauge durch Verdunsten verdichten muß; nachher kochen sie selbige in Kesseln, und gießen sie in irdene Töpfe, in welchen sich die Crystalle bilden.

Vor nicht langer Zeit hat Dombey auf den Küsten des stillen Meeres, ohnweit Lima, auf solchen Feldern, die zur Weide dienen, und nichts als Gras tragen, eine so große Quantität Salpeter bemerkt, daß man ihn mit der Schaufel hätte sammeln können. Dieser Naturforscher bemerkt bey dieser Gelegenheit, daß es zu Lima nie regne (Journal de Phys. Tom. XV. p. 212). Talbot Dillon erzählt in seiner Reise nach Spanien, daß der dritte Theil aller Felder, und in den mittäglichen Provinzen aller Staub auf den Wegen ganz gebildeten Salpeter enthalte, daß die Einwohner, um selbigen zu gewinnen, die Erde im Winter und im Frühjahr zwey oder dreymahl ackern, im Augustmonat schütten sie selbige in Haufen von zwanzig bis dreyßig Fuß hoch auf, nachher füllen sie damit eine Reihe von konischen, unten mit einem Loche versehenen Gefäßen, dies Loch bedecken sie mit Gras, damit das auf die Erde gegossene Wasser sich nur langsam durchziehe; nachher verdunsten sie diese Lauge in Kesseln, und stellen sie in Zobern zum Cristallisiren hin; nachdem sie ungefähr $\frac{40}{100}$ Theile Kochsalz abgeschieden haben, welches während des Kochens von selbst zu Boden fällt; manchmahl bedecken sie ihre konischen Gefäße mit etwas Asche, meistentheils aber gebrauchen sie solche nicht; Talbot und Bowles sagen dieserhalb, Spanien allein könnte ohne Hülfe eines Alkali die ganze Welt mit Salpeter versehen.

Da

Da der einmahl gebildete Salpeter der Zersetzung eben so gut widerstehet, als das Kochsalz, so sollte man meinen, er müßte öfter, und in ziemlich großen Quantitäten in solchen Wässern vorkommen, die über salpeterhaltige Erdschichten gestrichen sind; inzwischen ist er doch in solchen bis jetzo nur in kleinen Quantitäten vorgekommen. Scopoli in seinen Noten zu Macquer Wörterbuch (Artikel Salpeter) führt eine Quelle an, die sich in Ungarn am Fuße des Berges befindet, worauf das Schloß Bouda stehet, und die stündlich hundert Pfund ganz gebildeten Salpeter auswirft. Wenn diese Thatsache, die nicht anders als durch die Analyse, die man von diesem Wasser herausgegeben hat, bekannt ist, auch vollkommen bestätiget wäre, so würde doch dies einzige Phänomen, die allgemeine Beobachtung nicht umstoßen.

Der Salpeter, den man in Frankreich bereitet, wird aus solcher Erde gezogen, die man aus bedeckten, etwas feuchten, den Wohnungen der Menschen und der Thiere nahe gelegenen Orten hohlt, wo man glaubt, daß sich der Salpeter hat bilden können, ohne vom Wasser aufgelöst und fortgeführt zu werden. Wenn dies Salz etwas reichlich vorhanden ist, so zeigt sich seine Gegenwart durch eine leichte Effloreszenz. Man kann auch die salpeterhaltigen Erden an ihrem salzig kühlenden Geschmack erkennen.

Die kalkartigen, lockern und porösen Massen nehmen gern dieses Salz auf; der Herzog de la Rochefoucault hat es in den Kreidegebirgen von Rocheguyon zwischen Mantes und Vernon, aber nur in den Höhlen und an der Oberfläche angetroffen. Er hat sich versichert, daß

das Innere des Gebirges, welches der Einwirkung der Luft nicht ausgesetzt gewesen war, davon nichts enthielt.

Man sucht auch durch Kunst die Bildung des Salpeters zu befördern, indem man Haufen von schon ausgelaugter oder auch frischer Erde aufwirft, und solche Substanzen damit verbindet, die man am geschicktesten hält, durch ihre Zersetzung beym Faulen, diejenigen Grundstoffe zu liefern, aus welchen die Natur den Salpeter bildet, man feuchtet diese Haufen (die in der Kunstsprache Pflanzen heißen) gehörig an, und disponirt sie so, daß sie die Luft durchstreichen kann. Es scheint, daß man zuerst in Schweden und in Preußen Salpeter-Pflanzen in Gestalt von Mauern oder Haufen, aus Kalk, Asche, Wiesen-Erde und Schilf, schichtweise über einander gelegt, und vorher mit Urin oder mit Mutterlaugen getränkt, errichtet habe. Man schützt diese Pflanzen durch Dächer gegen den Regen, und begießt sie von Zeit zu Zeit mit Mistjauche oder Urin. W. Coxe liefert in seinen Briefen über die Schweiz eine sehr interessante Beschreibung von einer Art Salpeter-Hallen, die die Schäfer in den Cantons Appenzel und Glarus mit wenigen Kosten errichten, und welche sie im Stande setzen, einen ziemlich beträchtlichen Salpeterhandel zu unterhalten, „ihre Viehställe, (sagt er) die gewöhnlich auf dem Abhange der „Berge gebaut sind, liegen nur auf der einen Seite mit „ihren Fußboden auf der Erde auf; die Seite des Gebäudes, die dem Eingange entgegen stehet, ist zwey bis „drey Fuß über den Boden erhoben, und wird an jeder „Ecke durch einen starken Phal getragen, so daß der „Raum, der sich zwischen dem Fußboden des Stalles und „Erde befindet, gänzlich der Luft ausgesetzt ist. In die-

„sem

„sem Raume macht man einen drey Fuß tiefen Graben, „der ihn ganz einnimmt. Die herausgegrabene Erde, „die gewöhnlich schwarz und fett, oder gar ganz thonar„tig ist, wird durch eine sandigte Erde ersetzt, die man so „locker als möglich läßt. Diese sehr poröse Erde wird „vom Urin des Viehes durchdrungen, läßt den blos wäs„serigten Theil verdunsten, und befördert die Bildung „des Salpeters, wozu der Zutritt der Luft unumgäng„lich nothwendig ist.

„Wenn der Stall zwey oder drey Jahre bewohnt ge„wesen ist, so hat sich schon so viel Salpeter gebildet, „daß es sich der Mühe lohnt, den Graben auszuleeren, „und die Erde auszulaugen, welches auf die gewöhnliche „Art geschiehet; nach dem Auslaugen wird die Erde an „der freyen Luft getrocknet und wieder in den Graben „geworfen. Man hat bemerkt, daß, wenn sie einmahl „gebraucht worden ist, sie dadurch fähiger wird, die Bil„dung des Salpeters zu befördern, daß sie alsdann eher „ausgelaugt werden kann, und eine verhältnißmäßig grö„ßere Quantität von diesem Salze liefert. Gewöhnlich „kann man nach der ersten Erndte alle Jahr einerndten, „und es ist nichts seltenes, daß in einem mäßig bewohn„ten Distrikt zu tausend Pfund Salpeter erhalten wer„den. Die Lage der Berge gegen die Sonne hat einen „beträchtlichen Einfluß auf die Bildung dieses Salzes, „die vortheilhafteste ist die nördliche, weil alsdann der „offenste Theil der Grube einem starken Luftzuge ausge„setzt ist, welcher das Verdunsten befördert, selbige auch „der Sonnenwärme nicht ausgesetzt ist, welche die Bil„dung des Salzes hindert, indem sie einige von den „Theilchen, die dazu erfordert werden, verflüchtigt.“

An verschiedenen Orten Deutschlands sind die Bewohner verbunden, Mauern aus mit Stroh vermengter Erde aufzuführen, die nach einer gewissen Zeit, je nachdem Materialien und Laage beschaffen sind, mit Salpeter durchdrungen werden.

Die Engländer haben sich auch zu verschiedenen Zeiten damit beschäftiget, in ihrem Lande Salpeter zu gewinnen, weil der ostindische im Preise sehr veränderlich ist, und vorzüglich in Kriegszeiten steigt. Im Jahre 1627 wurde in allen Häusern anbefohlen, den Urin der Menschen, und so viel es sich thun läßt, den der Thiere aufzuheben, er sollte im Sommer alle 24 und im Winter alle 48 Stunden, durch die Leute des Jean Brooke und Thomas Russel abgehohlt werden, die das Privilegium hatten, vermittelst einer neuen Invention Salpeter zu fabriciren, Watson, der dies in seinem Essay of Chymistry erzählt, sagt, dies sey zwar eine Unbequemlichkeit gewesen, aber doch nicht eine so große, als die, die daraus entstand, daß man den Salpeter-Fabrikanten erlaubte, die Taubenschläge, Ställe ꝛc. zu durchsuchen, eine Erlaubniß, die nur erst im Jahre 1656 wiederrufen wurde. Nach Watson hat man zur Fabrication des Salpeters verschiedene Projecte gemacht; die Gesellschaft zur Aufmunterung ꝛc. hat vom Jahre 1756 bis 1764 verschiedene Prämien angekündigt, wozu sich keiner gemeldet hat. Einige Privatleute hatten mit großen Unkosten eine Salpeter-Fabrique errichtet, die sie aufzugeben genöthiget waren, weil ihnen der Salpeter viermahl mehr kostete, als derjenige, der aus Indien kömmt; so daß in England eine Salpeter-Fabrique nach der andern eingegangen ist, und jetzt keine einzige mehr existirt:

sistirt: daran ist theils der theure Lohn, theils das Klima selbst, und vorzüglich der Mangel an Holzasche schuld.

Seit einigen Jahren begünstigt die französische Regierung die Anlage der künstlichen Salpeter=Fabriquen, in der wohlthätigen Absicht, das Volk von der Unbequemlichkeit des Nachsuchens der Erde in den Häusern zu befreyen, welches schon in den Fällen der persönlichen Bewohnung *aufgehoben* ist. Die Regie hat auf Befehl der Regierung eine Instruction verbreitet über die Art, Salpeter=Fabriquen anzulegen und sie zu benutzen; der König trug im Jahre 1775 der Academie auf, einen außerordentlichen Preis für die Frage auszusetzen, welches sind die schnellsten und wohlfeilsten Mittel, in Frankreich eine größere Bildung des Salpeters und eine reichere Erndte desselben zu bewirken. Verschiedene Privatleute, manche aus bloßem Ehrgeitz, andere aus Gewinnsucht, haben sich bemüht, ihrem Vaterlande diese Vortheile zu verschaffen. Der Anfang ist ziemlich glücklich ausgefallen, vorzüglich an solchen Orten, wo man sich von Alters her mit Salpeter durchdrungene Erde in Quantität verschaffen konnte; aber man muß es gestehen, und ich kann davon nach eigenen Erfahrungen reden, welche Mittel man noch bis jetzo angewandt hat, um die Nitrification zu befördern, so geschieht sie doch viel langsamer, als man es gehofft hatte, und es ist für die Eigenthümer der existirenden Salperer=Fabriquen sehr zu wünschen, daß über diese Materie ein neues Licht verbreitet werde; damit sie ihre Fabrikation mit mehreren Vortheil als bisher fortsetzen könne.

Der vom König festgesetzte Preis ist vor zwey Jahren (geschrieben 1786) ertheilt worden, bishero ist bloß

ein Auszug von der gekrönten Preisschrift erschienen, ich werde Gelegenheit haben, von dieser Schrift sowohl, als von denen, die die zweyten Preise davon trugen, dasjenige zu sagen, was ich aus Journälen davon weis, wenn ich vom theoretischen Theil handeln werde; man erwartet den Druck derselben mit Ungedult, und das um so mehr, weil die Academie bey Zuerkennung der Preise erklärt, die gekrönte Preisschrift lasse zwar in Ansehung der Anwendung der Theorie auf die Praxis, manches zu wünschen übrig, indessen würde es doch leicht seyn, nach den Versuchen, die darin enthalten sind, den Betrieb der Salpeter-Fabrique auf gewisse Grundsätze zurück zu führen; sie selbst setze sich vor, dasjenige zu ergänzen, was die Concurrenten aus der Acht gelassen haben, als z. B. die Analyse des faulichten Gas, und allgemeine Grundsätze über die Bildung des Salpeters und die Bewirthschaftung der Salpeter-Fabriquen aufzustellen. (Journal des Savans, Décembre 1782.)

§. 3.

Von der Art den Salpeter aus den Erden zu gewinnen.

Meine Absicht ist hier, nicht sowohl eine sehr bekannte Arbeit umständlich zu beschreiben, als vielmehr die Grundsätze dieser Operationen anzugeben, und noch mehrere Beobachtungen zu sammlen, die einiges Licht über die Entstehung dieses Salzes verbreiten.

Wenn man mit Salpeter durchdrungene Erden hat, dies Salz mag nun durch die Natur selbst darin abgesetzt,

setzt, oder durch Mischungen, die man in den Salpeter-Fabriquen vorgenommen hat, hinein gekommen seyn, so gewinnt man ihn daraus durchs Auslaugen. Zu dieser Absicht füllt man mit der Erde, senkrecht stehende an ihren Boden mit Löchern versehene Fässer; man gießt darüber eine große Menge Wasser, welches immer wieder auf neue Erde aufgegossen wird, um es so immer mehr und mehr zu schwängern; wenn die Salz-Waage in dieser Lauge ungefähr 12 Grade, das heißt $\frac{12}{100}$tel Salz-Masse zeigt, so bringt man sie in einen Kessel, wo man sie kocht, um das Salz durch Verdunsten des überflüssigen Wassers und nachmahliges Abkühlen der Lauge in Crystallen zu erhalten. Ich habe schon bemerkt, daß die Salpeter-Säure nicht immer an einer alkalischen Basis gebunden vorkömmt, daß oft ein Theil und manchmahl der größte Theil derselben bloß eine Erde zur Basis hat; dies ist eine Thatsache, welche auch von denjenigen zugegeben wird, die zu glauben geneigt scheinen, das Alkali könne sich aus denselben Materien bilden, aus welchen die Säure entstehet, und zwar ohne Beytritt einer vegetabilischen Substanz, und aus den Beobachtungen des Herzogs von Rochefoucault, über die Kreide des Rocheguyon folget, daß der Salpeter allenthalben, wo er in Entfernung von bewohnten Orten vorkömmt, eine erdichte Basis habe, da er hingegen in der Nähe bewohnter Oerter eine alkalische Basis hat.

Um diese alkalische Basis zu ersetzen, vermengt man die Erde vor dem Anslaugen mit einer gewissen Quantität Asche, oder, was noch besser ist, man bringt in die Lauge das alkalische Salz, welches man zuvor aus der

Asche abgeschieden hat, oder man wendet dazu die verkaufliche gemeine Pottasche an.

Die Lauge kömmt nur erst alsdann in den Kessel, wenn sie einen gewissen von der Salz-Waage angegebenen Grad der Concentration besitzt, denn das Brenn-Material, welches erfordert würde, sie bis zu diesem Grade der Concentration zu verdunsten, wäre ganz verloren. Um diese Consumtion, die kein unwichtiger Gegenstand ist, noch zu vermindern, bringt man ein wenig über dem Ofen des Kessels einen horizontalen Rauchfang an, in welchem ein großer kupferner 9 bis 10 Fuß langer Kasten befestiget ist, dieser Kasten heißt die Verdampfungs-Wanne (bassin dévaporation); in dies Gefäß wird die Lauge gegossen, ehe sie in den Kessel kömmt; sie wird in derselben in einer Temperatur von 50 bis 60 Réaumurschen Graden erhalten, welches hinreichend ist, um mit der Zeit eine ziemlich merkbare Verdampfung zu bewirken, diese schon erhitzte Lauge fließt durch einen Hahn in den Kessel, ohne das Kochen zu stören. Champy hat vor mehrern Jahren bey Einrichtung seiner Oefen die Verbesserung benutzt, die ich beym Macquerschen Ofen vorgeschlagen habe (Journal de Phys. Tom. VIII. p. 117).

Da die Lauge der salpetrichten Erden immer fremdartige Salze enthält, so muß man diese nach ihrer Beschaffenheit entweder abscheiden, oder zersetzen, theils um den Salpeter rein zu bekommen, theils um von dieser Lauge allen Nutzen zu ziehen, den sie gewähren kann; es finden sich darin zuweilen bis zu dreyzehn verschiedene Grundstoffe, die verschiedener Verbindungen fähig sind, ohne den Extractif-Stoff und manche andere Materien

zu

zu rechnen, deren Gegenwart man nicht erkennt, weil ihr Einfluß auf die Resultate weniger bemerkbar ist. Diese Grundstoffe sind:

Die Schwefel-Säure.
Die Salpeter-Säure.
Die Salz-Säure.
Die Luft-Säure (Kohlen-Säure).
Das Pflanzen-Alkali.
Das Mineral-Alkali.
Das flüchtige Alkali (das Ammoniak).
Die Kalk-Erde.
Die Bitter-Erde.
Die Schwer-Erde.
Die Alaun-Erde.
Das Eisen.
Der Braunstein.

Einige von diesen Substanzen, wie das flüchtige Alkali, die Thon-Erde, die Schwer-Erde und der Braunstein, (welche beyde letztern in allen Trümmern von Pflanzen vorkommen) sind nur in sehr geringer Quantität darin vorhanden; aber ihre Gegenwart verunreinigt sie nichts desto weniger, und veranlaßt Verwandtschaften, von denen in der Summe der wechselseitig wirkenden Kräfte Rechnung gehalten werden muß.

Wenn es wahr wäre, was die alten Chemisten glaubten, daß die Säuren immer zu den Alkalien eine nähere Verwandtschaft besitzen, als zu den Erden, und daß die stärkste Säure immer die alkalische Basis der schwächern entzieht, so wäre es hinreichend, um alle diese fremdartigen Materien abzuscheiden, in die Lauge so viel Pottasche zu bringen, als erfordert wird, um die mit dersel-

ben noch nicht gesättigte Schwefel- und Salpeter-Säure zu sättigen; und man würde allen Salpeter, sogar ohne Verlust des Alkali, erhalten, denn die geringe Quantität vorhandener Schwefel-Säure würde sich zuvor mit ihren Antheil von dieser Basis verbunden haben. Die Zersetzungen durch doppelte Verwandtschaft aber nehmen einen so verschiedenen Gang, daß selbst die Schwefel-Säure ihre alkalische Basis der Säure aus dem Kalk Salpeter abtritt. Hier ist die Methode, nach welcher man den Salpeter aus diesem Chaos abscheidet.

Während des Kochens steigt ein Theil der seifenartigen Materie als Schaum in die Höhe, sie reißt einen beträchtlichen Antheil von Erde, vorzüglich Bitter-Erde, die am leichtesten ist, und nur vom Wasser aufgelöst enthalten wurde, mit in die Höhe; diesen Schaum nimmt man ab. Das gemeine Salz oder das salz-saure Mineral-Alkali, welches die Eigenschaft besitzt, sich durch Verdampfen zu crystallisiren, fällt im Kessel in kleinen würflichten Crystallen zu Boden; man schöpft es nach und nach mit großen Löffeln heraus, und wirft es in einen Korb, der über dem Kessel hängt; die Arbeiter nennen es das Korn (le grain).

Wenn die Flüssigkeit concentrirt genug ist, (welches man dadurch erfährt, daß man von Zeit zu Zeit einen kleinen Löffel davon herausnimmt und in die Kälte setzt, ist der verlangte Grad der Concentration vorhanden, so bilden sich nach einigen Augenblicken Crystalle) so leert man den Kessel aus, und gießt die Flüssigkeit in großen Gefäßen, worin man sie erkalten läßt. In der Kälte crystallisirt sich der Salpeter, und setzt sich an den Wänden der Gefäße nadelförmig an; die übrig bleibende

Flüs-

Flüssigkeit gießt man in andere Gefäße ab, und sammlet die Crystalle, die man in einem Korbe zum Abtröpfeln hinsetzt.

Die Flüssigkeit enthält noch Salpeter; man verdunstet sie von neuem, und läßt sie wieder erkalten, um die letzten Crystalle zu gewinnen, die sie durch diesen Prozeß liefern kann.

Es bleibt endlich eine nicht crystallisirbare Flüssigkeit übrig, der man den Namen Mutterlauge gegeben hat, wie man denn überhaupt alle Wasser so nennt, aus welchen man crystallisirbare Salze gewonnen hat. Diese Flüssigkeit, die die alten Salpeter-Fabrikanten als unnütz wegwarfen, enthält noch eine große Menge ganz gebildeter Salpeter-Säure, welche nur eine alkalinische Basis erfordert, um Salpeter zu liefern; man sammlet sie deswegen jetzt, um sie zu benutzen; die Art aber, wie dieses geschiehet, ist bey weiten so vortheilhaft nicht, als es zu wünschen wäre, und beruhet nicht einmahl auf sichern Grundsätzen; deswegen sagen auch die Regisseurs in der Instruction, die sie im Jahre 1777 auf Befehl des Königs bekannt gemacht haben, es wäre wichtig, ein Mittel zu entdecken, in der Mutterlage den erdigten Salpeter von der salz-sauren Kalk-Erde zu schciden, man würde dadurch einen Theil der Pottasche ersparen, die angewendet wird, um die Basis dieser beyden Salze zu verändern, wovon das eine bey der Operation nicht allein unnütz, sondern sogar schädlich ist.

Hiezu kömmt noch, daß das salz-saure Pflanzen-Alkali sich eben sowohl als der Salpeter durchs Erkalten crystallisirt, die meiste Zeit sogar nach denselben, wo denn die Salpeter-Crystalle mit besagtem Salze bedeckt werden,

werden, welches ihre Reinigung sehr erschweret. Das salz-saure Mineral-Alkali oder Küchen-Salz, welches sich in der Lauge so reichlich findet, und durch die erste Crystallisation immer nur unvollkommen abgeschieden wird, macht nicht weniger Schwierigkeiten, denn es läßt sich nicht, wie das erste, durch den Kalk Salpeter zersetzen.

Hier sind demnach zwey Probleme aufzulösen, das eine besteht darin, das ökonomischte Verhältniß der Pottasche, bey Bearbeitung der Mutterlauge des Salpeters zu finden; das andere, ohne Verlust und wo möglich mit Vortheil, die salz-sauren Alkalien fortzuschaffen: unsere jetzigen chemischen Kenntnisse scheinen mir auf beyde Fragen genugthuende Antworten zu liefern.

1) In der Abhandlung, die ich der Akademie zu Dijon überreicht habe, und die in ihren Sammlungen gedruckt worden ist, (année 1782, deuxième semestre) bin ich von dem Grundsatze ausgegangen, daß man, um einerseits den Verlust der Pottasche, und auf der andern Seite die Bildung des salz-sauren Pflanzen-Alkali zu verhüten, blos nöthig habe, die Quantität des Alkali so genau zu bestimmen, daß es gerade zur Sättigung der Salpeter-Säure hinreichet, und nichts davon überflüssig bleibe; alsdann werden bloß die erdigten Salpeter-Salze zersetzt, die an erdigten Basen gebundene Salz-Säure bleibt im Zustande eines uncrystallisirten baaren Salzes, dies ist sogar der Fall mit der salz-sauren Bitter-Erde, denn die Erfahrung lehrt, daß dieses an sich crystallisirbaare Salz, nicht anschießt, sobald es mit andern erdigten Salzen verbunden ist.

Aber ehe man die Quantität der zur Sättigung der Salpeter-Säure nöthigen Pottasche bestimmen kann, muß man zuvor untersuchen, wie viel Salpeter-Säure in der Mutterlauge enthalten ist, zu dieser vorläufigen Untersuchung sind einfache und wenig kostspielige Mittel nöthig. Die Methode, die ich vorgeschlagen habe, scheint mir diese Bedingungen zu erfüllen.

Sie gründet sich auf die Verwandtschaft der Salz-Säure zum Bley, wenn dies durch die Salpeter-Säure aufgelöste Metall die Salz-Säure antrifft, so bildet es mit derselben ein schwer auflößliches Salz, welches zu Boden fällt. Man kann also durch dies Mittel aus der Mutterlauge, oder aus einer zur Probe bestimmten Portion dieser Flüssigkeit den größten Theil der Salz-Säure abscheiden. Jetzt sättigt man diese Portion von der Mutterlauge mit Pflanzen-Alkali; man bestimmt durchs Gewicht der angewendeten salpeter-sauren Bley-Auflösung diejenige Quantität Salpeter-Säure, die durch selbige in die Mutterlauge gekommen seyn kann, ziehet von der ganzen Quantität des zur Sättigung angewendeten Pflanzen-Alkali diejenige Quantität ab, die zur Sättigung des besagten Antheils Salpeter-Säure nöthig ist, so giebt nun der Rest die Dosis des Alkali, welche erfordert wird, um die in der Mutterlauge vorhandene Salpeter-Säure zu sättigen. Hier hat man nun einen verjüngten Maasstab, dessen man sich bey andern Quantitäten von ähnlicher Mutterlauge bedienen kann.

Dies war meine erste Idee, und da diese Probier-Methode bey einer Arbeit angewandt wurde, wo ungefähr 1000 ℔ Mutterlauge zu gute gemacht werden sollte, war der Erfolg so vollständig, als man es wünschen konnte:

konnte; die drey Haupt-Absichten dieser Operation wurden erreicht; alle Salpeter-Säure wurde gesättigt, und es bildete sich kein salz-saures Pflanzen-Alkali; endlich wendete man nicht mehr Alkali an, als nöthig war, um allen Salpeter zu gewinnen, den die Mutterlauge liefern konnte; man fand durch Berechnung, daß hundert Pfund Pottasche, das heißt, der 4te Theil von derjenigen, die man nach der gewöhnlichen Methode gebraucht hätte, erspart worden waren.

Inzwischen werden bey dieser Probe Manipulationen erfordert, die etwas zu viel Genauigkeit erfordern, um gewöhnlichen Arbeitern anvertraut werden zu können; es ist mir gelungen, sie zu vereinfachen, indem ich ein für allemahl das Verhältniß der Quantität Bley bestimmt habe, die in die Mutterlauge getragen wird, bis mit der Salz-Säure kein Niederschlag mehr erfolgt. Wenzel, ein gelehrter teutscher Chemist, ist mir bey dieser Arbeit behülflich gewesen, er hat mit besonderm Fleiße die Verhältnisse in allen sauren Auflösungen bestimmt. Aus seinen Versuchen erhellet, daß dieselbe Salz-Säure, die zu ihrer Sättigung 440⅝ Theile reiner Pottasche erfordert, 640 Theile Bley aufnimmt, dies Verhältniß kann, wenn man den Bruch aus der Acht läßt, auf den einfachern Ausdruck 11:16 gebracht werden, und nun finden keine schwierige Berechnungen mehr statt.

Die einzige wesentliche Bedingung ist demnach jetzt, die Quantität des Bleyes zu kennen, die man in die Probe Mutterlauge eintragen muß, und dazu gelangt man leicht, wenn man in reiner Salpeter-Säure eine gegebene Quantität von diesem Metall auflößt, und diese Auflösung wiegt. Es kommt nicht viel darauf an, ob

diese

diese Auflösung genau gesättiget ist, oder einen geringen Ueberschuß an Säure besitzt, man ist sogar manchmahl genöthiget, Säure zuzusetzen, um die metallische Erde wieder aufzulösen, die sich oft mit der Zeit von selbst niederschlägt; diese überschüssige Säure hindert keineswegeś die Einwirkung des Bleyes auf die Salz-Säure in der Mutterlauge.

Um die Grundsätze, worauf diese Methode beruhet, dem Leser noch vollends bekannt zu machen, und die Arbeiten derjenigen zu leiten, die sie praktisch anwenden wollen, wird es hinreichen seyn, hier die Operationen der Reihe nach herzusetzen, wie ich sie am Ende meiner Abhandlung über diesen Gegenstand aufführe. Die Länge dieser Instruction wird vielleicht diejenigen erschrecken, die sie nach dem Ansehen beurtheilen, beym Lesen aber wird man bald sehen, daß ¾ Theil von den Dingen, die sie enthält, weitläuftiger zu lernen als auszuführen sind.

Folge der Operationen bey der Probe der Mutterlauge des Salpeters.

1) Nach dem man die verschiedenen Portionen von Mutterlauge einige Tage zuvor in demselben Gefäße untereinander gerührt hat, schöpft man daraus zweymahl dasselbe Maas in einer Phiole, deren Inhalt bekannt ist, z. B. 3 Cubic-Zoll, man bestätigt noch durchs Gewicht die Gleichheit dieser Quantitäten.

2) In einem Pfunde Wasser löst man 4 Unzen von der Pottasche auf, die zur Sättigung der Muttterlauge bestimmt ist; diese Auflösung wird filtrirt und gewogen.

3) Eins von den Maaßen von Mutterlauge, welches ich Probe-Maas der beyden Säuren nenne, wird in ein großes Glas gegossen, und mit vier Theilen Wasser verdünnt; man taucht darin zwey Papierstreifen, wovon der eine mit Fernambuc, der andere mit Curcuma gefärbt ist, wo man denn von der Lauge so lange zutröpfelt, bis die gefärbten Papiere anzeigen, daß man den Saturations-Punkt getroffen hat.

Wenn man einige Uebung in dieser Operation erlangt hat, so ist es nicht nöthig, die Curcuma-Farbe bis zum Roth zu treiben, man wird bey der ersten violetten Nuance stehen bleiben, die der Fernambuc annimmt, und in diesem Fall ist der Saturationspunkt nur um ein sehr geringes überschritten.

Es ist unumgänglich nothwendig, die Mutterlauge zu verdünnen, ohne dies würde die Zersetzung nur zum Theil geschehen, und aus ihrer Mischung mit der alkalischen Flüssigkeit würde ein beynah fester Körper entstehen; eine Erscheinung, die man mit dem Namen Chemisches Wunder belegt hat.

4) Man wiegt die übrig gebliebene Auflösung der Pottasche, um die Quantität der angewendeten zu erfahren; indem man von dieser Quantität $\frac{4}{5}$ für das Auflösungs-Wasser abzieht, erhält man genau die Quantität des Alkali, die zur vollkommenen Sättigung der beyden Säuren in dieser Mutterlauge erfordert wird; erster Punkt, den man wissen mußte.

5) Das zweite Maas Mutterlauge, welches ich das Probe-Maas für die Salz-Säure nenne, gießt man ebenfalls in ein großes Glas, und verdünnt sie mit zwey Theilen Wasser, um zu verhindern, daß der Niederschlag

von salz-saurem Bley nicht über die Flüssigkeit schwimmend erhalten werde, welches geschehen würde, wenn die Flüssigkeit zu concentrirt wäre, hier, so wie bey dem ganzen Prozesse, muß man nichts als Regenwasser anwenden.

6) Man wiegt die vorher mit Sorgfalt bereitete salpeter-saure Bleyauflösung, um die Quantität des aufgelöseten Bleyes zu erfahren, und schreibt das Gewicht auf.

Man muß zu dieser Auflösung keine andere als reine Salpeter-Säure nehmen, sonst würde, wenn man die Quantität des aufgelösten Bleyes durch die des zurückbleibenden Metalles schätzen will, ein Irrthum vorfallen. Es ist noch zu erinnern nöthig, daß die verdünnte Salpeter-Säure besser auf das Bley wirkt, als die concentrirte. Wenzel wendet eine mit neun Theilen destillirtem Wasser verdünnte Salpeter-Säure an, und er versichert, eine eiserne Platte eine Woche lang in einer solchen gesättigten Auflösung gelassen zu haben, ohne daß sich im geringsten Bley niedergeschlagen habe, oder das Eisen angegriffen worden sey. Man kann dieser Auflösung durch die Wärme nachhelfen, muß sich aber wohl hüten, kaltes Wasser hinzu zu gießen, während die Auflösung noch warm ist, sie würde sich augenblicklich trüben: dieser Zersetzung beugt man dadurch vor, daß man zu gleicher Zeit etwas überschüssige Säure hinein trägt; und ich habe schon gesagt, daß diese überschüssige Säure hier nicht schaden kann, daß sie im Gegentheil nützlich ist, um die Auflösung dauerhaft zu machen.

7) Man gießt diese salpeter-saure Bley-Auflösung nach und nach in die Mutterlauge Nr. 5, bis sie sich

nicht mehr trübt, welches man bald erkennet, wenn man zuletzt die Tropfen so langsam auf einander folgen läßt, daß die Flüssigkeit Zeit hat sich zu setzen.

8) Jetzt wiegt man die Flasche mit der Bley-Auflösung, um durch den Gewichts-Abgang die Quantität des Metalls zu erfahren, womit sich die Salz-Säure in der Mutterlauge verbunden hat. Dieses ist der zweyte Punkt, worauf es bey der Operation ankömmt, es bleibt nun nichts mehr zu thun übrig, als von der ganzen Summe des Alkali Nr. 4. eine Quantität abzuziehen, die sich zu dem salz-sauren Bley in der Mutterlauge verhalte, wie 11 zu 16. Der Rest dieser Subtraction wird die wahre Quantität des Alkali seyn, die erfordert wurde, in dem Probe-Maaße alle salpeter-saure Erden, und nur diese, zu zersetzen. Das Verhältniß des Gewichts, oder des Volumens, nachdem man das eine oder das andere für bequemer gehalten, bestimmt endlich die wahre Dosis Alkali, die man anwenden muß, um die ganze in dem Gefäße befindliche Quantität der Mutterlauge mit eben so großem Vortheile zu behandeln.

2) Das zweyte Problem, die Zersetzung der in der Mutterlauge befindlichen salz-sauren Alkalien betreffend, kann nur nach Grundsätzen der doppelten Wahlverwandtschaften aufgelößt werden; um diese deutlich zu machen, muß ich erst die Aufgabe näher auseinandersetzen. Es ist wahr, daß die Salpeter-Säure mächtiger ist, als die Salz-Säure, und daß beyde die erdigten Basen verlassen, um sich mit den Alkalien zu verbinden; woraus man, dem Anschein nach, schließen kann, der Kalk-Salpeter werde die salz-sauren Alkalien zersetzen; dieser Schluß aber würde so allgemein angedrückt nicht

richtig

richtig seyn; der Kalk-Salpeter zersetzt zwar das salzsaure Pflanzen-Alkali, kann aber dem salz-sauren Mineral-Alkali seine Basis nicht entziehen; die Academie der Wissenschaften hat dies ausdrücklich bey Gelegenheit der Ankündigung des Preises für das Jahr 1782 erklärt, (Journal des Savans, Décembre, p. 874.). Dies ist eine der auffallendsten Anomalien, die man finden kann, denn daraus, daß die Salz-Säure das Pflanzen-Alkali stärker als der Mineral-Alkali anzieht, folgt natürlich, daß dasselbe Salz ihn noch eher die letztere, als die erstere Basis entziehen werde.

Diese Schwierigkeit, die, meines Wissens nach, Niemand zu lösen unternommen hat, löst sich, den Grundsätzen zufolge, die ich nach Bergman festgesetzt habe, von selbst *). Die Anwendung, die ich hier davon machen werde, verdient unsere ganze Aufmerksamkeit sowohl der Folgen wegen, die daraus für die Theorie fließen, als auch unseres jetzigen Gegenstandes wegen.

Den Chemisten ist bekannt, daß die Salpeter-Säure das Pflanzen-Alkali stärker, als das Mineral-Alkali, und das Mineral-Alkali stärker als die Kalk-Erde anziehet; man nehme demnach folgende Voraussetzung an:

Die Verwandtschaft der Salpeter-Säure zum Pflanzen-Alkali sey = 29.

zum Mineral-Alkali = 25.

zur Kalk-Erde = 22.

Es ist ebenfalls gewiß, daß die Salz-Säure dieselbe Ordnung der Verwandtschaften zu diesen drey Basen beybehält, das heißt, daß sie das Mineral-Alkali weni-

 ger

*) Guyton Morveau theoretische und praktische Grundsätze der chemischen Affinität oder Wohlanziehung rc.

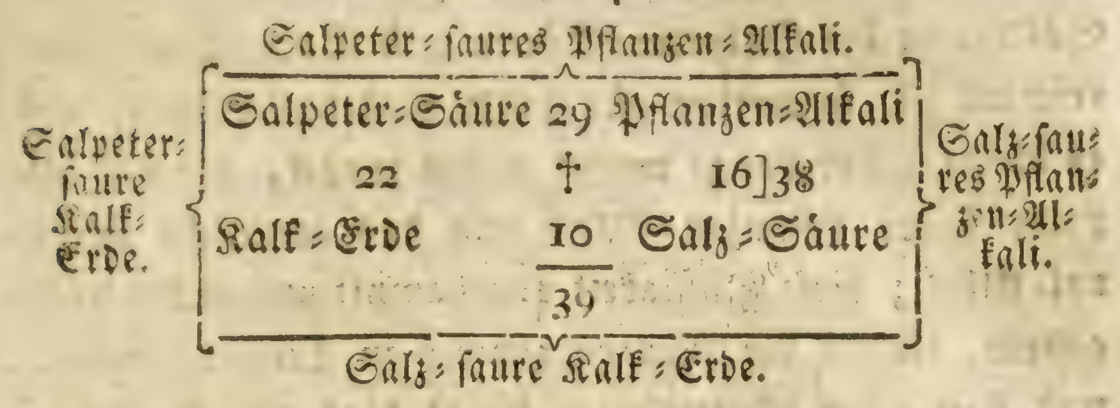
ger stark als das Pflanzen-Alkali, und die Kalk-Erde weniger stark als das Mineral-Alkali anziehet. Man weiß aber auch, daß alle diese Anziehungen respectiv geringer sind, als die der Salpeter-Säure; deswegen sage ich, die Verwandtschaft der Salz-Säure zum Pflanzen-Alkali sey = 16.

zum Mineral-Alkali = 14.

zur Kalk-Erde = 10.

Man wird gleich urtheilen, ob diese Zahlen alle in dem Verhältniß stehen, welches uns die bekannten Beobachtungen darbiethen, sowohl in Ansehung der respectiven Macht beyder Säuren, als auch in Ansehung ihrer Einwirkung auf die drey Basen; wenn nun diese Verhältnisse einmahl als wahrscheinlich, oder als Näherungen des wahren Verhältnisses angenommen sind, so erhält man durch die Berechnung eine einfache Erklärung beyder den Anschein nach wiedersprechender Fälle. Damit man sie leichter fassen könne, will ich oben angeführte Zahlen in eine Art von Tabelle bringen, wie es der Doctor Elliot in seinem in London 1782 herausgekommenen Elements of natural phylosophy vorschlägt. Zur Bequemlichkeit derjenigen, die mit den Zeichen weniger bekannt sind, will ich die Demonstration hierher schreiben; man findet sie unter denjenigen Fällen, die Bergmans Verwandtschafts-Tabelle beygefügt sind.

Zersetzung des salz-sauren Pflanzen-Alkali durch den Kalk-Salpeter.



Da hier 29 † 10 = 39, Summe der conspirirenden Kräfte, die sich bestreben, die Auswechselung der Basen zu bewirken, größer ist, als 22 † 16, Summe der conspirirenden Kräfte, die sich bestreben, die gegenwärtige Zusammensetzung zu erhalten, so muß eine Zersetzung erfolgen.

Nicht-Zersetzung des salz-sauren Mineral-Alkali durch die salpeter-saure Kalk-Erde.

Salpeter-saure Kalk-Erde.

Salpeter-Säure 25 Mineral-Alkali
22 † 14]36
Kalk-Erde 10 Salz-Säure
35

Salz-saures-Mineral-Alkali.

Da hier 25 † 10 = 35, Summe der conspirirenden Kräfte, um die Auswechselung der Basen zu bewirken, kleiner ist, als 22 † 14 = 36, Summe der conspirirenden Kräfte, die die gegenwärtige Verbindung fortdauernd zu erhalten streben, so muß man sich nicht wundern, daß keine Zersetzung erfolgt.

Wenn das Problem so aufgelößt ist, hat man alle Grundsätze, die bey der Analyse und sogar bey der Ar-

heit im Großen zum Leitfaden dienen. Wenn man in die Lauge die Quantität Pottasche wirft, die zur Sättigung der Salpeter-Säure und Salz-Säure hinreichend ist, so werden alle Erden niedergeschlagen, und es bleibt in der Lauge weiter nichts zurück, als das salpeter-saure Pflanzen-Alkali und das caustische Mineral-Alkali; diese Flüssigkeit abgedampft und in die Kälte gestellt, liefert die Neutral-Salze in Crystall-Gestalt, und statt einer Mutterlauge bleibt blos eine Auflösung von Mineral-Alkali zurück. Wenn man befürchtet, daß ein Theil dieses Mineral-Alkali Luft-Säure (Kohlen-Säure) genug angezogen haben möchte, um die Crystalle des Neutral-Salzes mit seinen eigenen Crystallen zu verunreinigen, so braucht man nur, um dies zu vermeiden, zu Ende der Operation ein Stück gebrannten Kalk in den Kessel zu werfen. Man wird sich anfangs wundern, daß ich eine Operation anrathe, die auf der einen Seite die Consumtion der Pottasche, und auf der andern die Bildung des salz-sauren Pflanzen-Alkali, das heißt, desjenigen Salzes vermehrt, dessen Gegenwart man am meisten bey der Crystallisation des Salpeters befürchtet. Wenn man aber bedenkt, daß dies nur eine vorläufige Operation ist, daß, wenn man die beyden Neutral-Salze in eine neue Erdlauge wieder auflöst, in welcher die salz-saure Kalk-Erde immer häufig vorhanden ist, selbige augenblicklich der Salz-Säure des Pflanzen-Alkali wieder entziehen werde, so wird man gestehen müssen, daß dieser Antheil von Pflanzen-Alkali der Salz-Säure gleichsam bloß geliehen worden ist, um ihr das Mineral-Alkali zu entziehen; daß zuletzt alles Pflanzen-Alkali Salpeter bilden,

und alle Salz-Säure endlich mit Erden solche Verbindungen eingehen müsse, die unfähig sind, die Crystallisation zu stören; mit einem Worte, daß das Mineral-Alkali, welches man beynahe rein erhält, mehr als die Kosten der vorläufigen Verdunstung ersetzt. Dies ist der Prozeß, wozu Champy der Academie zu Dijon die erste Idee überreichte, er stellte der Gesellschaft zugleich so abgeschiedenes caustisches Mineral-Alkali zu, welches sich nachher, der freyen Luft ausgesetzt, schön crystallisirt hatte.

Von der Reinigung des Salpeters.

Der Salpeter, der sich in den ersten Laugen sowohl, als in den gefälleten Mutterlaugen crystallisirt ist, wenn auch seine Crystalle beträchtliche Prismen bilden, nicht ganz rein; er ist durch einen Antheil fettiger Materie gelb gefärbt, und immer mit einigen fremdartigen Salzen verunreinigt; man nennt ihn Salpeter vom ersten Sude.

Um ihn zu reinigen, löst man ihn wieder in Wasser auf, und läßt ihm von neuen durchs Erkalten crystallisiren. Da das Verhältniß der fremdartigen Salze ungleich geringer ist, als beym ersten Abdampfen, so hat die Lauge lange vorher den Crystallisations-Punkt erreicht, ehe diese Salze Crystalle liefern können; der Salpeter ist demnach weißer und reiner, er heißt Salpeter vom zweyten Sude, diesen wenden die Wasserbrenner an.

Man reinigt den Salpeter durch ein nochmahliges Auflösen; zum medicinischen Gebrauch aber und zu genauen chemischen Versuchen ist man genöthiget, ihn

nochmahls in destillirtem, oder wenigstens in Regen-Wasser aufzulösen, und ihn zum viertenmahl in gläsernen, steinernen, oder porzellanenen Gefäßen zu crystallisiren.

§. 4.

Von der Abscheidung der Säure aus dem Salpeter.

Der Salpeter ist ein Neutral-Salz, dessen Basis man abscheiden muß, um seine Säure zu gewinnen.

Man kann in dem Diction des arts et métiers, article eau forte, die Materien und die Verfahrungsarten kennen zu lernen, welche die Wasserbrenner anwenden, um diese Säure im Großen zu gewinnen, man findet daselbst auch eine Beschreibung ihrer Werkstädte, Oefen und Geräthschaften. Hier werde ich mich bloß mit denjenigen Operationen beschäftigen, die der Chemist kennen und vornehmen muß, um seiner Versuche gewiß zu seyn, ich werde nur diejenigen Beobachtungen anführen, welche für die Theorie wichtig sind. Im Handel unterscheidet man fünf Arten Salpeter-Säure.

1) Diejenige, die unter dem Namen Scheidewasser (eau forte) aus den Salpeter durch Tohn gewonnen wird.

2) Diejenige, die unter dem Namen Salpeter-Geist (esprit de nitre) durch die Destillation aus Salpeter und Eisen-Vitriol gewonnen wird.

3) Diejenige, die durch die Schwefel-Säure unter dem Namen Glaubers rauchender Salpeter-Geist (esprit de nitre fumant de Glauber.

4) Diejenige, aus welcher man die Salz-Säure und Schwefel-Säure vermittelst der salpeter-sauren Silber-Auflösung abgeschieden hat, unter dem Namen gefälltes Scheide-Wasser (eau forte precipitée, ou eau forte départ).

5) Diejenige, die unrein und sehr verdünnt ist, unter dem Namen Aqua secunda (eau seconde).

Dem Chemisten ist es hinreichend, die reine Salpeter-Säure, wovon in diesem Hauptstücke hauptsächlich die Rede seyn wird, und die phlogistisirte Salpeter-Säure, womit ich mich in einem andern Hauptstücke beschäftigen werde, zu unterscheiden. Die Benennungen, Meyers Scheidewasser, Scheeles Scheidewasser, welche ich manchmahl, nach der Angabe dieser Chemisten, rectificirter Salpeter-Säure gebe, sind in so fern nützlich, als sie mich einer umständlichen Beschreibung der von diesen Chemisten angegebenen Operationen überheben. Sie deuten aber immer nur eine Säure an, für deren Reinheit diese Processe bürgen. Was die Concentration der Salpeter-Säure betrifft, so sind die Grade derselben zu abweichend, als daß man dafür besondere Benennungen wählen sollte, denn diese wurden doch in solchen Fällen, wo der Grad der Concentration eine Bedingung des Phänomens ausmacht, eine genauere Bestimmung nicht überflüssig machen.

Der Salpeter ist eines von den Neutral-Salzen, deren Basis sich am leichtesten abscheiden läßt; diejenigen Prozesse aber, bey welchen man das Phlogiston (brennbare Körper B) anwendet, bewirken diese Trennung nur dadurch, daß sie die Säure zerstören oder vielmehr

wirklich zerlegen; es ist ja aber die Absicht, sie unzersetzt zu erhalten.

Bey der Destillation der Salpeter-Säure, so wie bey der der Salz-Säure, wendet man den Thon an; die Chemisten sind aber über die Art nicht einig, wie dieses Zwischen-Mittel die Zersetzung des Salpeters und des Koch-Salzes bewirkt; einige behaupten mit Wenel, die Erden wirken bey diesen Operationen bloß mechanisch, weswegen er sie unwirksame Zwischenmittel nennt; andere glauben mit Baumé, es sey die in den Thon-Arten enthaltene Schwefel-Säure, welche sich während der Destillation mit der alkalischen Basis dieser Salze verbindet; andere endlich, auf Scheeles und Macquers Ansehen gestützt, verwerfen diese Hypothese.

Um von der Frage einen richtigen Begriff zu haben, muß man die Zersetzung des Salpeters von der des Kochsalzes unterscheiden, denn es ist gewiß, daß erstere viel leichter geschiehet, und in vielen Fällen, wo der Salpeter zersetzt wird, bleibt das Kochsalz unzersetzt. Man weiß z. B., daß das Kochsalz sogar im Schmelztiegel durch reinen Sand, das heißt, durch Kiesel-Erde, nicht zersetzt wird, hingegen zersetzt diese Erde den Salpeter bey der Destillation. Macquer führt bey dieser Gelegenheit sehr genaue Versuche an, die er aus einer von le Viellard der Academie mitgetheilten Abhandlung entlehnt. Es ist also, sagt Macquer, nicht zu bewundern, daß geriebenes indianisches Porzellan den Salpeter bey der Destillation zersetzt. Diesen Unterschied mußte ich hier festsetzen, was die Zersetzung des Kochchsalzes betrifft, suche man in dem Hauptstück von der Salz-Säure. Ob

man

man gleich nicht sagen kann, der reine Quarz wirke bey dieser Operation, wie eine stärkere Säure, die die Salpeter-Säure vertreibt, so war es doch auch den Grundsätzen der Chemie zuwider, ihn als ein bloß mechanisches Wirkungsmittel zu betrachten, oder ihn gar für ein unwirksames Zwischenmittel zu erklären. Es findet in der That zwischen dem Quarz und dem Pflanzen-Alkali, welche die Basis der Salpeter-Saure ausmacht, eine Verwandtschaft statt; da diese Verwandtschaft geringer ist, als die der Salpeter-Säure zu ihrer Basis, so kann sie keine bemerkbare Wirkung hervorbringen, so lange sie bloß ihrer eigenen Thätigkeit überlassen ist, dies ist der Fall der einfachen Verwandtschaft; wenn aber diese Tendenz, die im Augenblick der Berührung, obgleich ohne Wirksamkeit, statt findet, durch die gleichzeitige Tendenz eines andern Princips unterstützet wird, welches sich bestrebt, mit dem andern Bestandtheil eine Verbindung einzugehen, so entsteht daraus eine aus zweyen Attractionen zusammengesetzte Kraft, welche conspiriren, die Verbindung entweder zu zerstören, oder sie zu unterhalten; dies ist der Fall der doppelten Verwandtschaft, wovon der Leser im vorigen § ein sehr auffallendes Beyspiel gesehen hat. Wir wissen, daß die Salpeter-Säure das Phlogiston mit großer Gewalt an sich zieht*); wir wissen, daß sie selbige so reichlich aus der Hitze annimmt, daß

*) Mit Gewalt das Phlogiston anziehen, heißt nach Lavoisier, ihren eigenen Sauerstoff leicht an andere Körper abtreten. Daß die Salpeter-Säure in der Wärme zersetzt wird, erklären sich viele Chemisten daraus, daß ihr Sauerstoff mit Wärmestoff verbunden als Sauerstoff-Gas entweicht.

daß sie durch selbige gerade so, wie durch die Berührung kohlichter Substanzen zersetzt wird; daß lange vor dieser Zerstöhrung ihre Adhesion an ihrer Basis so sehr geschwächt werden kann, daß sie selbige sogar einer Pflanzen-Säure abtritt; wir dürfen uns demnach nicht wundern, daß die Verwandtschaft des Quarzes zum Alkali unter diesen Umständen die Oberhand erhält, und um so leichter die Zersetzung bestimmt, da die Hitze die Flüchtigkeit der Säure weit beträchtlicher, als die des Alkali vermehrt, und so für unsere Berechnung der hier wirksamen Kräfte ein neues Element liefert. Siehe theoretische und praktische Grundsätze der Aff. ꝛc.

Was den Thon anbetrifft, so ist es sehr natürlich, daß derselbe bey der Destillation zur Entbindung der Salpeter-Säure das seinige beyträgt, da Bergman versichert, in demselben immer einen beträchtlichen Antheil, und oft über die Hälfte Quarz angetroffen zu haben. Aber die reine Thon-Erde zersetzt ebenfalls den Salpeter, und, wie man sehen wird, auch das Kochsalz, welches noch weniger zweydeutig ist; da aber ihre Verwandtschaft zu den alkalischen Basen viel geringer ist, als die des Quarzes, so scheint es, daß diese Verwandtschaft sogar beym Salpeter nicht hinreiche, um die Zersetzung zu erklären.

Diese Erklärung ist, nach Baumé's System, ganz leicht. Nach diesem Chemisten ist die Schwefel-Säure ein wesentlicher Bestandtheil des Thons, dieser ist blos ein mit seiner Erde übersättigter Alaun, und die Rückstände der Destillation des Salpeters und des Kochsalzes liefern immer durch Auslaugen schwefel-saure Alkalien. Der letzte Umstand würde allein einen entschei-

scheidenden Beweis abgeben. Wenn die Quantität der schwefel-sauren Alkalien, welche man aus diesen Rückständen erhält, immer ungefähr dieselbe wäre, und mit dem zersetzten Salpeter nur irgend in einem Verhältnisse stände; hätte die zur Destillation angewandte Erde auch nur irgend eine von ihren Eigenschaften verloren, so gäbe dies Baumé's Hypothese schon einige Wahrscheinlichkeit; aber nach Macquers Bemerkung fehlen diese Beweise alle. Man erhält aus dem Rückstande nur immer eine sehr geringe und nach Verschiedenheit des angewendeten Thons größere oder kleinere Quantität schwefelsaures Alkali.

Zu diesen treffenden Bemerkungen eines großen Chemisten wollen wir Scheeles Versuche hinzufügen, durch welche er sich versichert hat, daß Thon für sich, auf alle mögliche Arten mit Alkali behandlet, kein Atom schwefel-saures Alkali liefern, (Scheeles ph chem. Werke in deutsch Sp. herausgegeben von Hermbstädt, 2 B. S. 157 rc.) und man wird es für hinreichend erwiesen halten, daß die Thon-Erde keine Schwefel-Säure enthält; inzwischen nöthigen mich meine eigene Versuche, mein Urtheil noch zurück zu halten.

Ich habe mich bemüht, vermittelst der von Scheele entdeckten Schwer-Erde, die dieser Chemist sowohl, als Bergmann, für das sicherste Reagens ausgiebt, um die Schwefel-Säure zu entdecken, an welcher Basis sie auch immer gebunden seyn mag; alle Auflösungen der Schwer-Erde haben beständig die Laugen getrübt die ich aus den Rückständen der Destillation der Salpeter- und Salz-Säure, vermittelst des Thons, erhalten hatte, sogar alsdann, wenn diese Operationen mit demselben Thon

oder

oder derselben Thon-Erde zu verschiedenen Mahlen wiederhohlt worden war. Siehe Salz-Säure.

Es wäre demnach möglich, daß in den reinsten Thon und in der Thon-Erde selbst, ein Antheil Schwefel-Säure so gebunden ist, daß sie damit ein unauflößliches Salz bildet, und das Alkali also darauf seine Verwandtschaft nicht äußern, und die Erde nicht niederschlagen kann; es wäre möglich, daß diese Säure nichts destoweniger dient, die Säure aus dem Salpeter und vorzüglich aus dem Kochsalz zu entbinden; daß nach der Destillation das schwefel-saure Alkali, welches sich gebildet hat, so sehr involvirt ist, daß kochendes Wasser selbiges nur schwer, allmählich und mit Hülfe eines Ueberschusses von Alkali entbinden kann, (denn unter diesen Umständen räth Baumé das Auslaugen vorzunehmen); daß endlich die in irgend einer Säure aufgelöste Schwer-Erde die Eigenschaft besäße, diese Salze auch in den letzten Laugen solcher Rückstände zu entdecken. Ich muß gestehen, dies sind sehr viele Bedingungen; wenn man sich aber eine von Scheele beobachtete sehr analoge Thatsache erinnert, daß nehmlich die Alaun-Erde dem Wasser den schwefel-sauren Kalk entzieht; (siehe Scheeles phys. chem. Werke, 2r Band, Seite 158 et seq.) Wenn man bedenkt, daß es nöthig ist, irgend einen Stoff anzunehmen, der die Wirksamkeit des Thones bey diesen Destillationen erklärt, so wird man diese Erklärungen nicht übereilt verwerfen; man wird wenigstens eingestehen, daß diese Materie neuer Untersuchungen bedarf.

Die Wirkungsart anderer Substanzen, welche dazu dienen können, den Salpeter zu zersetzen, ist leichter zu erklären.

Die

Die Schwefel-Säure entzieht ihm seine Basis, weil sie selbige stärker anzieht.

*) In dem calcinirten Eisen-Vitriol ist ein Theil der Säure frey, diejenige, die noch gebunden ist, zwingt die Salpeter-Säure die Basis zu wechseln, und der geringe Antheil Phlogiston, welches der Eisenkalk zurück behält, wirkt zu dieser doppelten Trennung mit, eines Theils dadurch, daß es die Verbindung der Salpeter-Säure mit dem Alkali loser macht, auf der andern Seite dadurch, daß es das Eisen in einem dephlogistisirten, folglich unauflößlichem Zustande zurück läßt, daher kömmt es, daß diese Destillation mit dem Eisenvitriol sehr gut gelingt, dahingegen bey der Destillation zur Gewinnung der Salz-Säure die von Natur phlogistisirte Salz-Säure mit dem Eisen viel stärker zusammenhängt; Macquer ist genöthiget gewesen, den allerheftigsten Feuer-Grad anzuwenden, und hat doch durch dieses Zwischenmittel nur eine sehr geringe Quantität Salz-Säure erhalten.

Man sieht daraus leicht, daß der Eisen-Vitriol, wenn er auch nicht gemeiner und wohlfeiler als jede andre hier anzuwendende Substanz wäre, doch immer bey dieser Operation das vortheilhafteste Zwischenmittel bleiben würde. Der Zink-Vitriol und die andern metallischen

*) Nach Lavoisier kömmt hier alles darauf an, daß das unvollkommene verkalkte Metall in den schwefel-sauren Metallen, oder das regulinische Metall, wie in Stahls und Kunkels Versuchen, der Salpeter-Säure im Salpeter einen Theil ihres Sauerstoffs rauben, und sie so in den Zustand der unvollkommnen Salpeter-Säure versetzen; in diesem Zustande ist sie flüchtiger und verläßt also ihre alkalische Basis eher.

schen Vitriole lassen das Phlogiston nicht so leicht von sich, und mit Hülfe desselben halten sie die metallische Erde zurück.

Stahl und Kunckel reden von einem sehr durchdringenden blauen Scheide-Wasser, welches man durch Destillation des Salpeters mit Arsenik erhält; der erste wandte den Arsenik allein an, der zweyte ein Gemenge von gleichen Theilen Arsenik, Spießglanz und Schwefel, welches man lapis pirmison, oder lapis de tribus genannt hat; der Arsenik war immer das Hauptwirkungsmittel, denn dadurch, daß er sein Phlogiston der Salpeter-Säure abgiebt, wird seine eigene Säure fähig, die alkalische Basis zurück zu halten (siehe Arsenik-Säure), oder gar den Salpeter, vermöge seiner Feuerbeständigkeit, wie die Borax-Säure, Phosphor-Säure und Blasenstein-Säure, zu zersetzen.

Wir werden bald sehen, daß die salpeter-saure Kalk-Erde die schwefel-saure Kalk-Erde und schwefel-saure Bitter-Erde zersetzt; dies ist hinreichend, um vermuthen zu lassen, daß diese Salze zur Destillation der Salpeter-Säure keine gute Zwischenmittel abgeben, daß sie auf den Salpeter nur auf trocknem Wege und nur alsdann erst wirken können, wenn das Phlogiston den Zusammenhang der Salpeter-Säure mit ihre Basis vermindert hat. Inzwischen räth Weber den Gebrauch des Epsomer-Salzes oder der schwefel-sauren Bitter-Erde an; aber dadurch, daß er denselben Rath zur Destillation der Salz-Säure giebt, beweist er deutlich, daß er den Versuch nicht angestellt hat, und daß er nicht einmahl alle die That-Sachen, die seine Theorie beleuchten müssen, im Gedächtniß gegenwärtig hatte.

Bowles

Bowles erzählt in seiner Einleitung zur Naturgeschichte Spaniens, daß man daselbst den Salpeter ohne anderes Zwischenmittel als das Steinsalz von Cordona zersetze, und daß alles Scheidewasser, welches in Madrid consumirt wird, auf diese Art bereitet werde. Macquer aber, der im Journal des Savans einen Auszug von diesem Buche liefert, bemerkt sehr richtig, daß, wenn sich der Verfasser auch durch eine genaue Analyse überzeugt hätte, daß dieses Stein-Salz weder Schwefel-Säure, noch irgend eine andere erdigte Substanz enthalte, die fähig ist, die Entwickelung der Säure durch Dazwischenkunft ihrer Theile (oder vielmehr durch eine wahre Verwandtschaft, welche die Flüchtigkeit der Salpeter-Säure unterstützt) zu bewirken, so wäre er doch noch nicht zu sagen berechtigt, dies Phänomen stoße die Theorie von den drey Säuren über den Haufen, weil diese Theorie nichts weiter ist, als eine Reihe von Beobachtungen, und weil wohl bestätigte Thatsachen durch andere entgegen gesetzt scheinende Thatsachen nicht wiederlegt werden können. Wenn es wahr ist, daß diese Zersetzung mit reinem von jeder erdigten Substanz, und sogar von salzsaurer Kalk-Erde und Bitter-Erde freyen Kochsalze erfolgt, so wäre ich nicht abgeneigt, sie durch die bloße Adhärenz zu erklären, die zwischen den Theilen eines Neutral-Salzes und eines Alkali statt findet; und dies wäre ein sehr auffallender Beweiß von der Leichtigkeit, mit welcher die Salpeter-Säure beym Destillations-Feuer ihre Basis verläßt.

Da die im Handel vorkommende Salpeter-Säure sehr unrein ist, so ist der Chemist manchmahl genöthiget,

sich solche selbst zu bereiten, und auf alle Fälle sie zu reinigen.

Um sie zu bereiten, nimmt man Salpeter vom dritten Sude, pulvert ihn, schüttet ihn in eine gläserne Retorte, und gießt ein Drittel seines Gewichts concentrirte Schwefel-Säure darüber. Da es in den Laboratorien mehr auf die Reinigkeit, als auf die Quantität der Producte ankommt, so ist es besser, zu wenig als zu viel Schwefel-Säure aufzugießen, denn im ersten Fall besteht der ganze Nachtheil darin, daß unzersetzter Salpeter übrig bleibt, und man ist um desto gewisser, daß keine Schwefel-Säure mit in die Vorlage übergeht. Beym Einschütten der Materien in die Retorte muß man sich hüten, daß nichts davon in dem Halse hängen bleibt; um das Anhängen des Salzes zu verhüten, belegt man ihn inwendig mit einem röhrenförmig aufgerollten Papiere, die Säure bringt man gleich bis in den Bauch der Retorte, vermittelst einer gläsernen Röhre, die man behutsam herauszieht, wo man denn das aufgerollte Papier ebenfalls herausnimmt. Das Gemenge erhitzt sich von selbst, es erscheinen rothe Dämpfe, und noch ehe die Gefäße in den Ofen eingelegt sind, gehen einige Tropfen über. Das Feuer muß anfangs sehr mäßig seyn, weil die Säure frey ist und also schnell übergeht.

Bey dieser Operation ist es unumgänglich nothwendig, die Fuge zwischen der Retorte und der Vorlage mit fettem Kitte aus weißem Thone und gekochtem Leinöl zu verschmieren, über diesen Kitt windet man einen Streifen Blase oder Leinwand mit Kitt aus Eyweiß und Kalk, oder mit Mehlkleister bestreichen, damit den schädlichen Dämpfen kein Ausgang übrig bleibe; in den Recipienten

ten bringt man ein kleines Loch an, welches man besonders mit fettem Kitte verwahrt, und welches dazu dient, von Zeit zu Zeit den Dämpfen einen Ausgang zu verschaffen, wenn sie sich zu schnell entwickeln; und so das Zerspringen der Gefäße zu verhüten. Weigel räth in seinen chemischen Beobachtungen einen Kitt an, der aus Leinöl und gepulverten Speckstein bereitet wird.

Einige gebrauchen zu dieser Destillation, so wie zu der der Salz-Säure, einen Apparat aus mit einander verbundenen Ballons, die an einer Tubulat-Retorte angebracht werden. Da dieser Apparat aus mehreren an einander gefügten und gekütteten Ballons besteht, so ist es sehr begreiflich, daß darin die Dämpfe mehr Platz haben, nichts desto weniger muß man manchmahl das Verdichten derselben durch daran gehaltene nasse Schwämme oder Lappen befördern.

Weigel hat ein Kühlgefäß beschrieben, dessen er sich bey solchen Destillationen bedient, und mit dessen Hülfe er die concentrirteste Säure in einem gewöhnlichen, mäßig großen Recipienten auffängt. Es besteht aus einer Röhre, die den Hals der Retorte und der Vorlage einschließt, und durch welche man beständig kaltes Wasser laufen läßt.

Wenn die Säure nicht sehr concentrirt zu seyn braucht, so schlägt man etwas Wasser in der Vorlage vor; alsdann ist es aber vortheilhafter, ein bloßes Gemenge aus einem Theil Salpeter mit fünf Theilen etwas abgetrockneten weißen Thon zu destilliren. Das Product dieser Destillation ist immer freyer von Schwefel-Säure und phlogistischen Stoffen, und, wie wir bald sehen werden, zu den meisten Versuchen am geschickte-

sten, wenigstens kann man eine solche Säure leichter als jede andere zu dem erforderlichen Grad von Reinheit bringen.

Um die Salpeter-Säure im höchsten Grade der Concentration zu erhalten, destillirt man gleiche Theile sehr trockenen Salpeter und Eisen-Vitriol, den man bis zur orange gelben Farbe calcinirt hat, um ihn sein Crystallisations-Wasser gänzlich zu rauben, da die Schwefel-Säure in diesem so dephlegmirten Salze weit concentrirter ist, als man sie je im flüssigen Zustande erhalten kann, so müssen hier die Vorsichtigkeitsregeln, die ich bey der Schwefel-Säure empfohlen habe, noch viel genauer beobachtet werden; inzwischen nimmt man diese Operation häufig mit einem einzigen etwas geraumigen, mit einem kleinen Loche versehenen Recipienten vor; Baumé setzt die Retorte auf einen mit Sande bedeckten Teller, damit sie sich langsamer erwärme, und schützt die Vorlage gegen die Hitze des Ofens durch eine kleine Mauer von Ziegelsteinen, die er zwischen beyden errichtet.

Der Recipient wird unverzüglich mit rothen, sehr elastischen Dämpfen erfüllt, die sich bald in der geringen Quantität Flüssigkeit, die in Tropfen übergeht, verdichten; man treibt die Destillation so weit, bis beym Rothglüen der Retorte nichts mehr übergehet.

Man läßt die Gefäße erkalten, nimmt den Kitt vorsichtig ab, und gießt die Flüssigkeit in eine Flasche, dabey muß man sich in einem Luftzuge und zwar über den Wind stellen, um den Dämpfen zu entgehen. Der Recipient bleibt noch mehrere Stunden, nachdem man ihn ausgeleert hat, roth, und man ist genöthiget, ihn zu bedecken

decken, damit sich die daraus aufsteigenden Dämpfe nur allmählig verbreiten können. Um diese Säure aufzubewahren, sucht man diejenige Flaschen aus, die am genauesten schließen, und über den gläsernen Stöpsel bindet man ein Stück Leder oder Blase, aller dieser Vorsicht ungeachtet dringen die Dämpfe meistentheils dennoch durch; nach einiger Zeit ist die Blase zerstört und wie verbrannt, ich habe oft in der Rinne, die der umgebogene Rand um den Stöpsel bildet, eine Flüssigkeit gesehen, die verdünntem Scheidewasser glich. Die Ursachen dieser Erscheinungen werde ich bald erklären.

Der Rückstand der Destillation enthält schwefel-saures Pflanzen-Alkali und einen rothen Eisenkalk, der unter dem Namen Colcotar bekannt ist, und, wenn er gehörig ausgewaschen ist, süße Vitriol-Erde (terre douce de vitriol) heißt; man gebraucht ihn zum poliren der Spiegel.

Obgleich **Macquer** die einfache Salpeter-Säure (vollkommene Salpeter-Säure), und die phlogistisirte Salpeter-Säure (unvollkommene Salpeter-Säure) nicht ausdrücklich unterschieden hat, so ist ihm doch dieser Unterschied nicht entgangen. „Es scheint, sagte er, „daß der subtilste und flüchtigste Theil der Dämpfe, die „sich bey der Destillation der concentrirten Salpeter-„Säure, mittelst des Eisen-Vitriols, erheben, mit dem-„jenigen Gas große Aehnlichkeit haben, welches sich bey „der Auflösung der Metalle in der Salpeter-Säure ent-„wickelt. . . . Wahrscheinlich ist es ein Uebermaß vom „Phlogiston, welches der Säure diese Eigenschaften giebt, „wenigstens ist gewiß, daß, wenn man die Destillation „dieser Säure mittelst des Eisenvitriols bis zum höchsten

„Grade treibt, (außer den Dämpfen, die sich ohne Zu-
„tritt der Luft oder des Wassers nicht verdichten) zwey
„tropfbar flüssige Säuren übergehen, die sich nicht mit
„einander vermischen, und wovon die eine, wahrschein-
„lich die am meisten phlogistisirte, sich über der andern
„schwimmend erhält, wie Aether oder Oel auf dem
„Wasser; Baumé, Rouelle, Boucquet und andere be-
„kannte Chemisten haben Gelegenheit gehabt, dies inte-
„ressante Phänomen zu beobachten."

Von dem Rectificiren der Salpeter-Säure.

Wir werden hier zwey Arten von Rectificiren unter-
scheiden: die eine davon hat zur Absicht, die Salpeter-
Säure von jeder andern Säure frey darzustellen, die an-
dere, sie frey von Phlogiston, das heißt, im Zustande
der einfachen (vollkommenen) Säure darzustellen.

1) Man rectificirt die Salpeter-Säure dadurch, daß
man sie über reinem Salpeter destillirt; die geringe
Quantität anhängender Schwefel-Säure kömmt hier
mit einer großen Quantität Alkali in Berührung, und
verbindet sich mit demselben; die Salpeter-Säure geht
nun allein über; damit aber das Product dieser Opera-
tion rein sey, wird erfordert: 1° daß der Salpeter-
Säure, die man rectificiren will, keine Salz-Säure bey-
gemischt sey, denn diese würde mit übergehen; 2° daß
der Salpeter kein Kochsalz enthalte, denn ein Theil des-
selben würde durch die Salpeter-Säure zersetzt werden,
und die frey gewordene Kochsalz-Säure mit ihr Königs-
Wasser bilden; 3° daß der Salpeter von jeder fetten
Beymischung frey sey, das Fett würde zur Entstehung
von

von etwas flüchtiger Schwefel-Säure Gelegenheit geben, die mit übergehen würde: es ist sehr schwer, alle diese Bedingungen zugleich zu erfüllen.

Man hat vorgeschlagen, die Salpeter-Säure durch Destillation über das Quecksilber zu rectificiren, dieses, glaubte man, müsse sowohl die Schwefel- als Salz-Säure binden. Ich glaube, man würde schwerlich diesen Proceß angerathen haben, wenn man den Versuch gemacht hätte; das Quecksilber wird verkalkt, ehe es sich auflöst, das Phlogiston, welches es fahren läßt, muß sich wenigstens zum Theil mit der Schwefel-Säure verbinden und mit ihr übergehen, ehe die Salpeter-Säure gänzlich von der Schwefel-Säure getrennt werden kann. Uebrigens ist es leicht, durch Zusatz von etwas salpetersaurer Schwer-Erde zu erfahren, ob die Flüssigkeit im Recipienten wirklich nicht ein Atom Schwefel-Säure enthält; in diesem Fall wäre besagte Methode in der That sehr vortheilhaft, da sie beyde Säuren zugleich abscheidet.

Bis jetzt hat man nicht geglaubt, sich zum Behuf einiger Künste und vorzüglich der Gold-Scheidekunst, mit diesen Operationen begnügen zu können; man wendet zum Goldscheiden, sogenannt gefälletes Scheidewasser, an.

Diese Reinigungs-Art beruhet auf die Eigenschaft des Silbers, die Schwefel-Säure und Salz-Säure stärker anzuziehen und mit ihnen schwer auflößliche Salze zu bilden, die sich beynahe augenblicklich zu Boden schlagen. Das Bley und das Quecksilber würde zwar diese Säuren ebenfalls an sich ziehen, da aber ihre Salze viel auflößlicher sind, so würde von denselben mehr in der Flüssigkeit zurück bleiben.

Wenn man die Salpeter-Säure fällen will, so tröpfelt man etwas salpeter-saure Silber-Auflösung hinzu; die Erde dieses Metalls verbindet sich augenblicklich mit der Schwefel- und Salz-Säure, die Flüssigkeit wird, der unauflößlichen Salze wegen, die sich bilden, trübe und milchigt, nach einigen Stunden ist sie wieder klar; nun gießt man noch einen Tropfen von der Silber-Auflösung hinein, und läßt den Salzen Zeit sich zu setzen; man wiederhohlt dieselbe Operation so lange, bis der Zusatz von der Auflösung nicht das geringste Wölkchen mehr hervorbringt, und alsdann ist die Salpeter-Säure gefällt; man gießt sie vorsichtig ab, und findet nun auf den Boden des Gefäßes schwefel-saures Silber, salz-saures Silber, oder ein Gemenge aus beyden Salzen.

Die so gefällte Salpeter-Säure ist zum Gebrauch der Goldscheider vorzüglich geschickt; es ist aber gewiß, daß sie immer von den metallischen Salzen eine geringe Quantität zurück behält, welches bey sehr genauen chemischen Versuchen allerdings die Resultate verändern kann; dies hat Meyer sehr wohl eingesehn, deswegen räth er die gefällte Salpeter-Säure zu destilliren, und sie von diesen Salzen zu befreyen (Versuch über den Kalk, 1r Theil, 2s Hauptst.). Ich gebe ihr den Namen der auf Meyers Art rectificirten Salpeter-Säure, weil es oft nöthig ist, den Grad der Reinheit der Säure, die man angewendet hat, zu bestimmen, und weil der Name dieses Chemisten auf eine bequeme Art die Beschreibung des Processes ersetzen kann.

2) Die so rectificirte Salpeter-Säure kann bey vielen Operationen, ja sogar bey vielen chemischen Versuchen, als rein angesehen werden; von fremden Säu-

ren

ren und Salzen ist sie frey, inzwischen bleibt sie doch mit einer ihr nicht wesentlichen Quantität Phlogiston verbunden, und letzteres wir bey manchen Operationen sehr bemerkbar *). Es ist also nothwendig, sie von dieser Substanz zu befreyen, wenn es darauf ankömmt, zu untersuchen, welche Wirkungeu sie im Zustande ihrer größten Einfachheit äußert.

Scheelen verdanken wir die Mittel, sie zu diesem Grad der Reinheit zu bringen.

Man nimmt Meyers rectificirte Säure, aber so concentrirt als möglich; man destillirt sie sehr langsam, bis der Rückstand in der Retorte ungefärbt ist wie Wasser, und in der Wärme weiße Dämpfe ausstößt (Scheele Ph. Ch. Werke ꝛc. Th. II. Seite 60). Dieser Chemist empfiehlt sowohl als Bergmann an, diese Säuren, in Flaschen mit eingeriebenen Stöpfeln, aufzubewahren, die man im Schatten stellen muß, denn die Sonnen-Strahlen wären schon hinreichend, sie gelb zu färben, und sie würde alsdann wieder rothe Dämpfe ausstoßen.

Die Theorie dieser neuen Reinigung ist leicht begreiflich; bey der sanften Wärme erhebt sich der phlogistizirte Theil der Säure in Dämpfen, die andere ist feuerbeständiger; es bleibt folglich zuletzt eine Parthie Säure zurück, die ganz von Phlogiston frey, und folglich in dem angeführten Sinne rein ist. Bey solchen Erscheinungen, die die Salpeter-Säure nur in diesem Zustande hervorbringen kann, werde ich sie Scheeles Salpeter-Säure nennen.

*) Nach Lavoisier, heißt dies bloß, sie ist mit Sauerstoff nicht vollkommen gesättigt.

§. 5.

Von der Natur und den Eigenschaften der Salpeter-Säure.

1) Die alten Chemisten glaubten, die Atmosphäre sey die Vorraths-Kammer der Salpeter-Säure, und sie setze sich aus der Luft an die Kalk-Erde, und andere in ihrer Nähe befindlichen alkalischen Substanzen ab; sie stützten sich vorzüglich darauf, daß man in den Erden und Steinen nur alsdann Salpeter finde, wenn diese lange Zeit der Berührung und der Einwirkung einer ruhigen Luft ausgesetzt gewesen sind; aber wie die Mitglieder der Akademie bemerkten, die das Programm der Akademie für das Jahr 1775 durchzusehen hatten, so liefern dieselben Erd- und Stein-Arten, die in der Nähe der Wohnungen von Menschen und Thieren stark Salpeterhaltig sind, in den Stein-Brüchen gar keinen Salpeter, auch alsdann nicht, wenn sie der freyen Luft eben so ausgesetzt sind als in den Häusern und andern bewohnten Orten. Die Luft trägt allerdings zu Erzeugung dieser Säure bey, sie ist aber keinesweges der Behälter oder das Vehikel der ganz gebildeten Salpeter-Säure.

Stahl hat eine andere Meynung vorgeschlagen; er nimmt mit Becher nur eine einzige Säure an, die bey allen andern zum Grunde liegt, er glaubt: die Salpeter-Säure sey bloß diese allgemeine Säure verändert durch eine innige Verbindung mit dem Phlogiston, welches sich aus den faulenden, vegetabilischen und animalischen Substanzen entwickelt. Dieser große Chemist hat in verschiedenen Stellen seiner Schriften behauptet:

hauptet: die Salz-Säure könne sich ebenfalls unter gewissen Umständen in Salpeter-Säure umwandlen. Scheele vermuthet mit vieler Wahrscheinlichkeit, Stahl sey durch den Geruch von Königs-Säure, den die dephlogistisirte (übersaure) Salz-Säure besitzt, irre geführt worden. (Ueber den Braunstein. Nach Hermbstädt Uebersetzung, Theil II. Seite 61). Da übrigens die Salz-Säure selbst nach Stahl weiter nichts ist, als eine modificirte Schwefel-Säure, so ist es nicht zu bewundern, daß er angenommen habe, eine aus der Schwefel-Säure gebildete Säure, könne die Elementar-Säure zu einer neuen sauren Verbindung hergeben. Im Jahre 1717 wollte Lemery, der Sohn in zweyen, in der Sammlung der Akademie, mit abgedruckten Abhandlungen beweisen, der Salpeter sey ein Product der Vegetation, er werde beständig in den lebendigen Pflanzen gebildet, und gehe aus denselben in die Thiere über; wenn sich dieser Salpeter, sagt er, bey den gewöhnlichen Analysen der vegetabilischen und animalischen Stoffe nicht zeigt, so kömmt dies daher, weil er durch die andern gemischten Stoffe involvirt ist, oder durch die Einwirkung des Feuers zerstöhrt wird; die Fäulniß aber ist der Weg, den die Natur gebraucht, um ihn zu entwickeln uud abzuscheiden. Er benuzt hier Ressons Beobachtung, daß nähmlich sehr viele Pflanzen ganz gebildeten Salpeter enthalten, der auf Kohlen fließt, und so seine Gegenwart vor erfolgter Fäulniß, und ohne alle Analyse verräth. Lemery nimmt demnach zwey Quellen zur Production des Salpeters an, eine im Thierreich, wo er nicht leicht eine andre Basis hat, als das flüchtige Alkali, und wo er sich von den öhlichten Theilen nur durch die von der

Luft erfolgte Gährung loßreißen kann, die andere im Pflanzenreich, wo sich die Säure sogleich mit den feuerbeständigen Alkali verbindet: im Pflanzenreich findet man ihn häufig, sagt er, auch in solchen Gewächsen, die in einer grossen Entfernung von den Wohnungen der Menschen und Thiere wachsen, wie z. B. in Indien.

Pietsch erklärt sich in einer Abhandlung über die Erzeugung des Salpeters, die im Jahre 1749 bey der Berliner Akademie den Preis erhalten hat, für Stahls System; ob er aber gleich sagt, er wolle nichts anführen, was nicht durch Versuche erwiesen sey; so beweisen doch diejenigen, die er anführt, wie wenig man auf Versuche aus dieser Periode bauen kann. Er glaubte mit Salpeter-Geist, und Therebenthinöhl einen wahren Schwefel-Balsam gebildet zu haben; Schwefel-Geist, den er aus einem Gemenge von rohen Salpeter und Schwefel-Säure erhielt, schien ihm die Gegenwart der Schwefel-Säure in der Salpeter-Säure zu beweisen, aus der Gegenwart eines urinösen Salzes im Salpeter, (die er aus dem Blau werden des Kupfers erkannte), schließt er, das Brennbare sey ein wesentlicher Bestandtheil der Salpeter-Säure; endlich versichert er, aus einem Gemenge von Vitriol-Geist und Kalk-Erde, daß er in einem Gefäß stehen hatte, welches mit Urin, oder jeder andern Substanz, die durch ihre Fäulniß, flüchtiges Salz zu liefern im Stande ist, begossen wurde, einen wahren Salpeter erhalten zu haben, und diesen unfehlbaren Versuch sieht er als einen demonstrativen Beweiß für seine Meynung an, daß nemlich Schwefel-Säure in Salpeter-Säure verwandelt werde.

Dewannes bemühte sich, in einer 1766 von der Akademie zu Besançon gekrönten Abhandlung, Stahl, Glauber und Lemmery mit einander zu vereinigen. Er nimmt an, die Salpeter-Säure werde durch die Vegetation gebildet, die Schwefel-Säure verbinde sich während ihres Durchganges durch die Fiebern der Pflanzen mit den Phlogiston, und nehme den Charakter der Salpeter Säure an. Zum Beweise führt er die Beobachtung an, daß einige Pflanzen, z. B. Helianthus tuber., Buglossus off., und vorzüglich Helianthus an., ganz gebildeten Salpeter, in beträchtlicher Quantität enthielten; er behauptete sogar, daß in allen Pflanzen mehr oder weniger davon vorhanden sey, und daß man ihn entdecke, wenn man solche trocken auf Kohlen wirft, oder den abgeklärten Saft derselben mit Zusatz von Pottasche chrystallisiren läßt. Nach diesem Schriftsteller findet sich der Salpeter im Thierreiche nur alsdann, wenn er durch die Pflanzen dahin gebracht wird; die natürlichen Salze des Urins sind ihm nur verlarvter Salpeter, und doch räth er Eisen-Vitriol mit Urin den Erden beyzumischen, die man zur Hervorbringung des Salpeters bestimmt hat.

Von allen diesen Systemen, und von den Arbeiten, die die Chemisten unternommen haben, um sie zu bestätigen, bleiben heut zu Tage kaum einige einzelne genaue Beobachtungen übrig, die beweisen, daß der Salpeter nicht anders als in einer mineralischen Matrix, das heißt, in einer Erd- oder Stein-Art gebildet werde; daß er inzwischen irgend einen wesentlichen Bestandtheil von faulenden Substanzen erhalte, und daß Pflanzen, die in Salpeterhaltigem Boden wachsen, ihn unzersetzt aufnehmen können. Die Arbeiten der neuern Chemisten, die ich

nun noch anführen muß, haben einen glücklichern Erfolg gehabt.

2) Die Salpeter-Säure enthält eine große Quantität von Luft (Basis der Lebensluft, Sauerstoff B) als Bestandtheil; dies ist eine der erwiesensten Thatsachen, eine der wichtigsten Stützen der neuern physischen Chemie, denn diese Thatsache hat darauf geführt die Lebensluft (die Basis derselben B), als das allen Säuren gemeinschaftliche sauermachende Princip anzunehmen. Ich will kürzlich die Geschichte der Fortschritte dieser wichtigen Entdeckung eezählen.

Der berühmte Hales hatte durch die Wärme aus einem halben Cubic-Zoll Salpeter neunzig Cubic-Zoll Luft erhalten, er schloß daraus, in einer gegebenen Quantität Salpeter sey ungefähr der achte Theil seines Gewichts an Luft enthalten, und diese Luft trage mehr als jede andere Substanz zu seiner puffenden Eigenschaft bey. Weiter gieng Hales nicht, er vermuthete nicht, daß diese Luft von der atmosphärischen verschieden sey. Derselbe Naturforscher beobachtete noch eine andere Erscheinung, die ihn der Zersetzung der Salpeter-Säure hätte noch näher bringen können: indem er Versuche über den Wattonschen Kies anstellte, sahe er, daß dieses Mineral mit gleichen Theilen Salpeter-Geist und Wasser behandelt, eine Luft gab, die die Eigenschaft besaß, die frische Luft, welche man in die Gefäße ließ, zu absorbiren (Stat. exper. 96, appen. exper. 3.).

Priestley gesteht, es sey die Beschreibung dieses Phänomens gewesen, welche ihn im Jahre 1772 bewogen habe, diejenigen Versuche zu unternehmen, die ihn auf die Entdeckung des Salpeter-Gas führten; er

er glaubte anfänglich nicht, daß es möglich sey, diese Erscheinung wieder hervorzubringen, wenn er nicht eben denselben Kies anwende; er versuchte aber auf Cawendish Rath, an seiner Stelle solche Metalle zu gebrauchen, die sich in Salpeter-Säure auflösen, und er erhielt das luftförmige Fluidum, welches die Eigenschaft besitzt, den reinen Theil der atmosphärischen Luft zu absorbiren.

Im Jahr 1774 entdeckte eben derselbe Gelehrte die dephlogistisirte Luft, die wir jetzt Lebensluft (Sauerstoff-Gas, Säure anzeugendes Gas, Gas oxygène) nennen, diese eben so wichtige Entdeckung verbreitete bald neues Licht über denjenigen Antheil der atmosphärischen Luft, der von der Salpeter-Luft absorbirt wird.

Auf der andern Seite hatte Lavoisier beobachtet, daß eine bestimmte Quantität eingeschlossene nicht erneuerter Luft nur zum Verbrennen einer gewissen bestimmten Quantität Phosphor dienen könne, daß bey diesem Verbrennen immer der 5te Theil der Luft absorbirt werde, und die erhaltene Phosphor-Säure eine verhältnißmäßige Gewichts-Zunahme erhalte. Mit diesen Kenntnissen versehen muthmaßte dieser Chemist, alle Säuren haben den reinsten Theil der Luft zu einem ihrer Hauptbestandtheile, er unternahm Versuche, um diese Vermuthung zu bestätigen, und machte im Jahre 1776 seine vortrefliche Analyse der Salpeter-Säure beknnnt. (Lavoisier ph. Chem. von Weigel übers. 2r Band, Seite 377).

Lavoisier goß in einen Kolben zwey Unzen Salpeter-Säure über 17 Drachmen Quecksilber, und fing in einen pneumatischen Apparat die Luft auf, die sich während der Auflösung entwickelte, er erhielt 172 Cubic-Zoll nitrö-

ses

ses Gas. Nachdem er den Recipienten gewechselt hatte, setzte er die Operation fort, der Quecksilber-Salpeter, der sich gebildet hatte, gab etwas rothe Dämpfe, welche aus der Verbindung von etwas sich noch entwickelnden Nitrö-Gas mit Lebensluft, die schon überzugehen anfing, entstanden waren: von der Lebensluft blieben 12 Cubic-Zoll einer Gasart übrig, die etwas besser war als die atmosphärische Luft; nun ging der Quecksilber Salpeter von dem roth glühen ins weiß glühen über, und als die Destillation nach abermals gewechselten pneumatischen Recipienten, noch sieben Stunden fortgesetzt wurde, so lieferte der rothe Präcipitat zwey hundert vier und dreyßig Cubic-Zoll eben solcher Luft, als man aus dem für sich verkalkten Quecksilber erhält, das heißt: wahre Lebensluft (Sauerstoff-Gas); das Quecksilber hatte sich während der letzten Operation wieder hergestellt, es erschien nach dem Versuche gerade wie vor demselben, ohne Veränderung weder in seinen Eigenschaften noch in seinem Gewichte.

Wenn man einer Seits die 12 Cubic-Zoll gemeiner Luft, als das Product aus dem Gemisch von 24 Zoll nitrösen Gas, mit 24 Cubic-Zoll Lebensluft, (Sauerstoff-Gas) betrachtet; und annimmt, ein Cubic-Zoll Lebensluft wiege 0, 55 Gran, und ein Cubic-Zoll nitröses Gas wiege 0, 40, so hat Lavoisier durch Berechnung gefunden, daß ein Pfund solcher Salpeter-Säure, wie er angewendet hat, (deren specifisches Gewicht sich zu dem des destillirten Wassers verhält, wie 137607. zu 100000) aus folgenden Bestandtheilen bestehe:

	Unzen	Drachmen	Gran	
Nitröses Gas	1	0	51	$\frac{1}{4}$
Lebensluft (Sauerstoff-Gas	1	7	2	$\frac{1}{2}$
Gemeines Wasser	13	—	18	—
Totale Summe	16			

Um den Beweiß noch handgreiflicher zu machen, hat Lavoisier seine Analyse synthetisch bestätiget. Das nitröse Gas ist keine Säure, das Sauerstoff-Gas zeigt keine sauren Eigenschaften; inzwischen, wenn man unter einer mit Wasser oder Queckſilber gefüllten Glocke $7\frac{1}{3}$ Maaß nitröses Gas bringt, und nachher 4 Maaß Sauerstoff-Gas hinein steigen läßt, so findet eine Absorbtion statt, die $3\frac{3}{34}$ Theile des Raums beträgt, den beyde Flüssigkeiten zusammen genommen vorher einnahmen; zu gleicher Zeit hat sich wahre Salpeter-Säure gebildet, welche, wenn die Glocke mit Wasser gesperrt war, sehr verdünnt, wenn man hingegen mit dem Quecksilber-Apparat arbeitet, so concentrirt ist, daß man sie augenblicklich wegschaffen muß, denn sonst greift sie das Quecksilber an, und erzeugt wieder nitröses Gas.

Es wird folglich in der That durch die Verbindung beyder luftförmigen Flüssigkeiten Salpeter-Säure wieder hergestellt, die sich hernach mit dem Wasser vermischt. Es ist wahr, hier werden, dem Raume nach, $7\frac{1}{3}$ Theile nitröses Gas erfordert, um 4 Theile Lebensluft (Sauerstoff-Gas) genau zu sättigen; bey der Analysis hingegen lieferte die Salpeter-Säure 246 Theile Sauerstoff-Gas und 196 Theile nitröses Gas, man sieht also wohl, daß es unmöglich ist, dieselbe Quantität Säure durch Wiederverbindung derselben Materien wieder

herzustellen, und daß, von Seiten des nitrösen Gas, ein Deficit statt findet, welches beynahe die Hälfte beträgt.

Woran liegt dies? Lavoisier sagt, er wisse es nicht; mir ist es ziemlich wahrscheinlich, daß die Wärme, die man theils zu Ende der Auflösung, theils alsdann, wenn das Salz gebildet ist, anwendet, hinreicht, um einen Theil der salpeter-sauren Basis zu zerstören; wir werden aber bald sehen, daß selbige so incoercibel ist, daß man bis jetzt von ihrer Zerstörung nicht die geringsten Spuren hat entdecken können. Folgender zu wenig beherzigter Versuch von Priestley, macht mir diese Meinung sehr wahrscheinlich, er hat nehmlich zu sechs verschiedenen Mahlen aus gebrannten Kieselsteinen, die er mit Salpeter-Säure begoß, Lebensluft erhalten. Jedesmahl kam zwar vor der Lebensluft etwas phlogistisirtes (Stick-Gas), welches Fontana dem Phlogiston zuschreibt, das sich aus der Säure an die Kieselsteine gesetzt hatte, mir scheint es ehr von dem Phlogiston der neuen Portion-Säure herzurühren; aber bey keiner Periode dieser Operation ist nitröses Gas erschienen. Hier ist also ein Fall vorhanden, wo die Salpeter-Säure in ihre Bestandtheile zerlegt wird, und dennoch nur eine von den Flüssigkeiten liefert, die zur Wiederherstellung derselben erfordert werden, hier ist nicht bloß Misverhältniß des einen Bestandtheils, sondern er verschwindet gänzlich. Man muß bemerken, daß Lavoisier nur in so fern die vollkommene Wiederherstellung der Salpeter-Säure für unmöglich gehalten hat, in wie fern er diejenigen Quantitäten der Flüssigkeit verglich, bey welchen sich solche wechselseitig sättigen; wäre es nun nicht möglich, daß das nitröse Gas, oder vielmehr die eigentliche salpeter-saure Basis, die es enthält, seiner

ner Quantität nach unverändert geblieben, und hingegen die Quantität der Lebensluft vermehrt worden wäre? dies ist ein Zweifel, den ich den Chemisten vorlege; es ist nicht durchaus unmöglich, hierüber etwas auszumachen, in dieser Absicht müßte man alle diejenige Säure wieder herstellen, welche die 196 Cubic-Zoll nitröses Gas mit dem durch die Analysis erhaltenen 107 Cubic-Zoll Lebensluft (Sauerstoff-Gas) liefern können; wenn man so die ganze Quantität der Säure wiederfände, so würde dieser Versuch eine der festesten Stützen für Scheeles Theorie abgeben, denn die 139 überschüssigen Cubic-Zoll Lebensluft (Sauerstoff-Gas) könnten nicht leicht anders, als durch Zersetzung der Wärme-Materie, während der Wiederherstellung des Quecksilbers, erklärt werden.

Welches aber auch die Ursach dieses Mißverhältnisses in den Producten der Analysis seyn mag, so ist die Wiederherstellung der Salpeter-Säure aus den beyden luftförmigen Flüssigkeiten, nichts desto weniger ein Beweis daß die Lebensluft (Basis) ein Bestandtheil der Salpeter-Säure sey. Es wäre ohne Zweyfel sehr wichtig, auch genau das quantitative Verhältniß dieses Bestandtheils in der Säure zu bestimmen, dies könnte zu manchem wichtigen Schluß führen. Einige Chemisten haben den Salpeter selbst, das heißt, die Salpeter-Säure an ihrer alkalischen Basis gebunden, zu zersetzen gesucht, und diese Arbeiten scheinen mir sehr geschickt, über diesen Gegenstand einiges Licht zu verbreiten.

Priestley war der erste, der das Sauerstoff-Gas aus dem Salpeter erhielt, er trieb aber diese Zersetzung nicht so weit, als sie gehen kann, weil er, wie er selbst

in seinen neuern Beobachtungen sagt, nicht einen hinreichenden Feuersgrad anwendete.

Scheele behandelte den Salpeter auch nur, in der Absicht, diejenige Quantität Lebensluft zu entwickeln, deren er bedurfte, er suchte auch nicht, ihn dieser Flüssigkeit ganz zu berauben, und entwickelte nur 50 Unzen Maas Sauerstoff-Gas aus 1 Unze Salpeter.

Fontana unternahm diesen Versuch mit 4 Unzen dreymahl gereinigten Salpeter; er unterhielt das Feuer so lange, als sich noch Luft entwickelte, welches 4 Stunden dauerte; die ganze Quantität der in verschiedenen Recipienten aufgefangenen Luft betrug 2320 Cubic-Zoll (Journal de Phys. Tom. XII, Seite 383). Diese Luft war Lebensluft (Sauerstoff-Gas), obgleich in der Qualität einiger Unterschied statt fand, und z. B. die im 2ten Recipienten viel besser war, als die im letzten; der Rückstand in der Retorte wog 2 Unzen, 2 Drachmen, und in der Retorte konnte ungefähr eine Drachme oder etwas mehr hängen geblieben seyn.

Nach den Aeußerungen dieses berühmten Naturforschers scheint es, man könne, mittelst eines heftigen Feuers, sieben bis acht hundert Cubic-Zoll Luft aus einer Unze Salpeter erhalten; ich will mich bey dieser Schätzung, die nach Berthollets Bemerkung immerhin übertrieben seyn mag, nicht aufhalten, sondern bey dem Versuch stehen zu bleiben, den ich angeführt habe; dieser beweist schon, daß die Summe der nach der Zersetzung erhaltenen Materien merklich das Gewicht des zusammen gesetzten Körpers übertrifft, den man der Operation ausgesetzt hat. Denn nach den genauesten Versuchen wiegt ein Cubic-Zoll Lebensluft bey der mittlern

Tem-

Temperatur und bey einem Barometer-Stande von 28 Zoll, 0,47317 Gran; die 2320 Zolle wogen demnach ungefähr 1097,75440 Gran, oder 1 Unze, 7 Drachmen, 17¾ Gran. Wenn man nun dies Gewicht zu zwey Unzen zwey Drachmen addirt, die der Rückstand in der Retorte wog, so hat man schon 4 Unzen, 1 Drachme und 17 Gran, das heißt, 89 Gran mehr als der angewandte Salpeter wog, hierbey ist die eine Drachme vom Rückstande, die in der Retorte sitzen blieb, so wenig, als derjenige Antheil Säure mitgerechnet, der sich unzersetzt entwickelt, und den Fontana auf ein Achtel schätzt.

Dadurch, daß ich diese Berechnung anführe, will ich keinesweges einen Naturforscher tadeln, dem wir so viel wichtige Entdeckungen verdanken, oder die Resultate verdächtig machen, die er aus mehrmahls sorgfältig wiederholten Versuchen gezogen zu haben scheint; meine Absicht ist bloß zu zeigen, daß es nöthig sey, einen Versuch zu wiederhohlen, dessen Folgen sich viel weiter erstrecken als man glaubt; denn, wenn es erwiesen ist, daß man bey dieser Operation viel mehr Lebensluft erhält, als in der angewendeten Salpeter-Säure existirt, so muß man die Ursach dieser Erscheinung aufsuchen; und so wird man vielleicht auf irgend einem neuen Wege zu Scheeles System zurückgeführet. Ich will hier noch die Beobachtungen eines unserer berühmten Chemisten anführen

Berthollet, der sich mit der Zersetzung des Salpeters schon vor Fontana beschäftigte, hat neuerlich diese Arbeit wieder vorgenommen, und in der Sammlung der Academie für das Jahr 1781 sehr interessente Versuche bekannt gemacht. „Wenn die Operation gut gelingt,

„sagt dieser Chemist, so erhalte ich aus jeder Unze Sal„peter ungefähr 580 Cubic-Zoll Luft; wenn diese in acht „Theile getheilt wird, so ist die erste weniger rein als „die folgenden, und trübt das Kalk-Wasser; die sechs „folgenden Theile scheinen mir von der, aus dem rothen „Queckfilber-Kalk erhaltenen Luft nicht verschieden zu „seyn; die letzte Portion war wiederum weniger rein; „sie schien mir zwischen der sehr dephlogistisirten, und „zwischen der gewöhnlichen atmosphärischen Luft das „Mittel zu halten.“

Wenn man mit Lavoisier und la Place, den Cubic-Zoll Lebensluft zu 0,47317 Gran, annimmt, und die Gewichtszunahme außer Acht läßt, welche die im ersten Recipienten enthaltene Luft, nach Lavoisier dadurch erleidet, daß sie sich in Luft-Säure (Kohlen-Säure) umwandelt, (siehe Kohl. S.) so findet man 274,4386, für das Gewicht der 580 Gran Luft die man erhalten hat. Das hier aus der Acht gelassene Gewicht wird dadurch mehr als compensirt, daß die im letzten Recipienten übergehende schädliche Luft (Azote) ein geringeres specifisches Gewicht hat als die Lebensluft, (Sauerstoff-Gas). Wenn nun diese Summe das totale Gewicht der Säure übertrifft, die in einer Unze Salpeter enthalten ist, wenn man auch das mit dieser Säure verbundene Wasser nicht einmahl abziehen will, so muß ich auch hier schließen, ein Theil der Lebens-Luft sey nicht aus der Säure entwickelt, sondern auf irgend eine Art gebildet worden, wahrscheinlich aus einigen von denjenigen Theilen, worin der Salpeter während der Operation zerlegt worden ist.

Man

Man braucht bloß die Quantität der reinen Salpeter-Säure zu bestimmen, die in einer Unze Salpeter vorhanden ist, denn es ist gewiß, daß die alkalische Basis nicht das geringste Atom Lebens-Luft (Sauerstoff-Gas) hervorbringt.

Es ist den Chemisten bekannt, wie selten die Analysen verschiedener Chemisten mit einander stimmen, und wie viel Umstände und Zufälle hier die Resultate verändern: damit man mir nicht vorwerfe, ich wähle diejenige Bestimmung, die meinem System am vortheilhaftesten ist, so will ich alle diejenigen anführen, die bis jetzt bekannt geworden sind.

Nach Kirwan, der diesen Gegenstand mit besondern Eifer bearbeitet hat, enthält eine Unze Salpeter 172,8 Gran reiner Säure.

Bergmann giebt diese Quantität zu 190,08 Gran an.

Wenzel bestimmt sie auf 298,8 Gran; man muß aber bemerken, daß diese Angabe für geschmolzenen Salpeter gilt, der sein Christallisations-Wasser, das heißt, $\frac{1}{8}$ seines Gewichts verloren hat, das würde nun diese Angabe auf 261,45 Gran für den gewöhnlichen Salpeter heruntersetzen.

Lavoisier und la Place endlich glauben, eine Unze Salpeter enthalte $3\frac{2}{3}$ Drachmen, oder 264 Gran Salpeter-Säure.

Wenn man bey der letzten Bestimmung, die von allen das größte Resultat liefert, stehen bleibt, so fällt es ebenfalls in die Augen, daß das Gewicht der Lebens-Luft (Sauerstoff-Gas), die Berthollet aus einer Unze Salpeter erhalten hatte, das Gewicht der ganzen Quantität zerset-

ter Salpeter-Säure, um 10 Gran übertrift. Man wird hier nicht einwenden wollen, die Expansion, die die Lebens-Luft bey einem Wärme-Grade erleidet, der die mittlere Temperatur übersteigt, mache hier einen Unterschied, denn ich bringe bey dieser Berechnung weder, das in der Säure nothwendig enthaltene Wasser, noch den Antheil unzersetzter Säure in Anschlag, der das im Recipienten befindliche Wasser fähig machte, die Lakmus-Tinktur zu röthen, noch endlich denjenigen Antheil Salpeter, der durch die Heftigkeit des Feuers übergerissen worden war, und nach Bertholets Bemerkunng, an den Wänden des Recipienten, und in dem Retorten Halse, einen dünnen Ueberzug bildete.

Man muß nicht glauben, daß dies ungeheure Mißverhältniß Berthollets Aufmerksamkeit entgangen sey; er hat bemerkt, daß ein Pfund concentrirte Salpeter-Säure, 18 Unzen Salpeter bildet, und da 18 Unzen Salpeter 10440 Cubic-Zoll Lebens-Luft geben, so würde die hervorgebrachte Lebens-Luft 9 Unzen 36 Gran für das Pfund Salpeter-Säure betragen, wenn man den Cubic-Zoll Lebens-Luft nur zu einen halben Gran rechnet, dies wäre nun fünf mahl so viel als der Calcül angiebt, den Lavoisier auf die wieder Zusammensetzung der Säure gegründet hat. Nachdem wir diese verschiedenen Angaben zusammen gehalten haben, müssen wir uns den wichtigen Umstand erinnern, daß es nicht die Lebens-Luft, sondern das nitröse Gas gewesen ist, welches bey Lavoisiers Versuch fehlte, und es hinderte, daß bey der Synthesis die Producte der Analyse gerade wieder aufgiengen. Berthollet schließt: die ganze Salpeter-Säure könne in Lebens-Luft verwandelt werden: zwischen Lebens-Luft

und Salpeter-Säure finde beynahe kein anderer Unterschied statt, als der luftförmige Agregat-Zustand, den diese letztere wahrscheinlich dem Wärmestoff verdanke.

Man wird bald sehen, daß ich weit entfernt bin, dieser Folgerung beyzustimmen. Die That-Sachen, die ich angeführt habe, geben nach meiner Meynung zu ganz andern Folgerungen Gelegenheit; eine einzige von denselben will ich hier anführen: die Lebens-Luft, (Basis, der Sauer-Stoff) ist ein Bestandtheil der Salpeter-Säure; dies ist keine Hypothese, sondern eine ausgemachte Wahrheit. Es bleibt zu untersuchen übrig, welche Substanz es sey, die mit den allgemeinen Sauerstoff verbunden, die Salpeter-Säure bildet; dies giebt nun wieder zu zwey andern Fragen Anlaß, deren Beantwortung nicht weniger wichtig ist.

3) Gehet das nitröse Gas ganz in die Verbindung der Salpeter-Säure über? Allen denjenigen Chemisten, die Stahls Phlogiston annehmen, macht diese Frage nicht die geringste Schwierigkeit; sie ist nicht schwieriger für diejenigen, die mit uns das System annehmen, welches das phlogistische System mit Crawford schöner Idee, von der Existenz des Wärmestoffs in der Lebens-Luft (Sauerstoff-Gas) verbindet; sollte es aber Chemisten geben, die aus einer Hypothese, die Lavoisiers selbst nur für wahrscheinlich ausgiebt, Folgerungen ziehen, und die Lehre vom Phlogiston für durchaus widerlegt halten, so wird diesen besagte Frage nicht so leicht zu beantworten seyn.

Diejenigen, welche das Phlogiston annehmen, antworten, ohne sich zu bedenken: das nitröse Gas besteht

(außer dem Wärmestoff, der jedem Körper nothwendig ist, wenn er luftförmig erscheinen soll) aus zwey andern Substanzen, nehmlich dem Phlogiston des aufgelösten Metalls, und der eigenthümlichen, säuerfähigen Basis der Salpeter-Säure; sie sagen: da Phlogiston und Lebens-Luft jedesmahl, daß sie in Verbindung kommen, eine Verwandschaft in Thätigkeit setzen, wodurch letztere zersetzt wird, so ist es unmöglich, daß diese beyden Stoffe in der reinen Salpeter-Säure zugleich existiren; es gehet demnach ihnen zu Folge, nur die säuerfähige Basis der Salpeter-Säure, mit der Lebens-Luft (Basis) in Verbindung, um die Säure wieder herzustellen; die Wärme, und die rothe Farbe, die bey der Berührung beyder luftförmigen Flüssigkeiten entstehet, beweisen ihnen hinlänglich die wechselseitige Zersetzung.

Man muß bemerken, daß diese Erklärung schon den Vorzug hat, daß sie keiner andern Voraussetzungen und keiner andern Grundsätze bedarf, als derjenigen, zu welchen wir durch alle Erscheinungen in der Chemie beständig zurückgeführt werden, zu denen, die uns in allen Säuren, in allen Metallen und in allen Schwefeln einen eigenthümlichen Grundstoff zeigen, der dem unveränderlichen Gesetze unterworfen ist, nur die Lebens-Luft (Basis) zu verlassen, um sich mit dem Phlogiston zu verbinden, und umgekehrt: so daß wir ihn immer mit der einen oder der andern von diesen beyden Substanzen verbunden sehen.

Der Leser erwartet wohl nicht hier die Beweise von der Existenz des Phlogistons zusammengestellt zu finden, nur zwey davon will ich anführen, ohne deswegen den

Ge-

Gegenstand dieses Artikels aus den Augen zu lassen; sie sind ziemlich entscheidend.

1° Ich habe schon mit Priestley bemerkt, daß, wenn man Salpeter-Säure mit gebrannten Kieselsteinen im Feuer behandelt, man Lebensluft (Sauerstoff-Gas) und kein nitröses Gas erhält, da man hingegen blos nitröses Gas erhält, wenn man die Salpeter-Säure auf ein Metall gießt. In beyden Fällen wird die Säure zersetzt, und doch sind die Produkte dieser Zersetzung verschieden; es wird demnach bey einer von beyden Operationen einer dieser Bestandtheile durch Verbindung mit einer andern Substanz modificirt; diese Substanz konnte nur von demjenigen Körper hergegeben werden, der bey der Operation eine Veränderung erlitten hat, und da dies das Metall ist, so folgt augenscheinlich, das Metall habe hier die modificirende Substanz hergegeben. Wenn ich, anstatt der ersten Operation, den Versuch mit dem Salpeter selbst angeführt hätte, könnte man sagen, der andere Bestandtheil der Säure bleibet mit dem Alkali verbunden, wie bey den Schwefel-Lebern, ob es sich gleich leicht beweisen läßt, daß es alsdann phlogistisirte (unvollkommene) Salpeter-Säure, keinesweges aber reines, nitröses Gas ist, welches dieses dreyfache Salz bildet; bey der verglasbaren Erde aber findet dieser Einwurf gar nicht statt, denn diese erleidet in ihren Eigenschaften gar keine Veränderung, und sie besitzt zur salpeter-sauren Basis immer noch eine geringere Verwandtschaft als die metallische Erde, wenn auch diese letztere, besagter Basis nicht in der That einen Grundstoff abträte, womit sie sich begieriger verbindet und damit in Gasgestalt entweicht.

2° Meinen zweyten Beweis nehme ich von dem schönen Versuch her, durch welchen Kirwan nicht allein die Existenz des Phlogistons im nitrösen Gas beweist, sondern auch die Quantität desselben durchs Gewicht bestimmt. Man weiß schon, daß er es für identisch mit dem reinen inflammablen Gas ansieht. Damit der Leser die Berechnungen desto leichter übersehen möge, will ich alle Quantitäten auf französisches Maas und Gewicht reduciren. 100 Gran Eisenfeil liefern während ihrer Auflösung in verdünnter Schwefel-Säure 130,5 Cubic-Zoll inflammables Gas, die (bey einer Temperatur zwischen 10 und 12 Grade über dem Gefrierpunkt, und bey einer Barometerhöhe 29,5 englische Zoll, oder 27 Zoll 11,52 Linien französisches Maas,) 4,46 Gran wiegen.

Auf der andern Seite geben 100 Gran Eisen, während ihrer Auflösung in der reinen Salpeter-Säure, 70,78 Cubic-Zoll nitröses Gas, welches 27,534 Gran wiegt, und das Eisen ist in eben dem Zustande der Verkalkung, als wenn es von einer andern Säure angegriffen worden wäre; das Metall hat demnach denselben Verlust an derselben Materie erlitten, und diese Materie muß als Bestandtheil in dem Gas enthalten seyn, welches man hier statt des brennbaren Gas sammlet, und welches ein viel beträchtlicheres Gewicht hat, obgleich sein Volumen geringer ist.

Es ist nicht genug, zu sagen, das Metall befinde sich in demselben Grade verkalkt, man weiß, daß die Salpeter-Säure dem Metall dasjenige Princip, welches ihm die Metall-Gestalt giebt, vollkommener raubt, als jede andere Säure; und Kirwan hat gefunden, daß 100 Gran Eisen-Vitriol, der so lange calcinirt worden war, bis

er keinen Geschmack mehr hatte, mit der Salpeter-Säure noch 2,63 Cubic-Zoll nitröses Gas lieferte. Wenn man nun die Quantität der Materie, die die Salpeter-Säure dem Metalle mehr geraubt hat, nach eben demselben Verhältnisse bestimmt, so sieht man, daß die 70,78 Cubic-Zoll nitröses Gas 5,48 Theile Phlogiston enthalten müssen.

Nach dieser Berechnung also, die man (die kleine Quantität Phlogiston, die in dem Metallkalk bleibt, abgerechnet) für richtig ansehen kann, sind 100 Cubic-Zoll nitröses Gas, die 38,9 Gran wiegen, zusammengesetzt aus 6,53 Gran Phlogiston und 32,37 Gran desjenigen Stoffs, welchen ich salpeter-saure Basis genannt habe, oder, welches eben dasselbe ist, 100 Gran von diesem Gas enthalten 16,792 Gran Phlogiston und 83,208 salpeter-saure Basis.

Ich muß gestehen, daß ich nicht einsehe, was man an die Stelle einer Erklärung setzen will, die alle Thatsachen so gut mit einander verbindet, oder, wie diejenigen, die Stahls Phlogiston leugnen, alle diese Phänomene erklären wollen, ohne irgend ein Wesen anzunehmen, welches bey der Auflösung in der Schwefel-Säure das brennbare Gas hergiebt, und bey der Auflösung in der Salpeter-Säure die sauer-fähige Basis modificirt, und sie nur alsdann modificirt, wenn die Zerlegung durch solche Körper geschiehet, die dadurch mit ihr selbst analog werden, welches bey der Wiedererzeugung dieser Säure eine Art von Verbrennen, eine Verwandtschaft bewirkt, wodurch die Lebensluft zerlegt wird.

Wenn man genöthiget ist, ein materielles Wesen zu Hülfe zu nehmen, welches diese Wirkungen hervorbringt, so

so ist es gleich viel, ob man es Brennstoff, metallisirenden Stoff, brennbares Gas, oder noch anders nennt.

Wir müssen demnach schließen, daß das nitröse Gas ein wahrer Salpeter-Schwefel sey, daß er eben so dient die Salpeter-Säure zu bilden, wie der gemeine Schwefel die Schwefel-Säure, wie der Phosphor die Phosphor-Säure und der Arsenik die Arsenik-Säure durch ein langsames, mehr oder weniger sichtbares Verbrennen bilden; daß hier, so wie bey jedem Verbrennen, die Basis gewechselt, ein Theil Lebensluft (Basis, Sauerstoff) gebunden und Phlogiston entbunden werde, und daß folglich nicht das ganze nitröse Gas zur Wiederherstellung der Salpeter-Säure diene.

4) Welches ist denn nun aber diese Substanz, die im nitrösen Gas am Phlogiston gebunden ist? Wir haben schon bemerkt, daß es Körper giebt, die uns nur durch die Verbindungen, die sie eingehen, und durch die Eigenschaften, die sie diesen geben, bekannt sind, die wir nicht frey von jeder Verbindung darstellen können, und die, wenn wir dies auch könnten, für uns immer noch chemisch einfache Körper bleiben würden. Dieser Satz findet vorzüglich bey den Grundstoffen der Säuren und der Metalle seine Anwendung; es scheint demnach, daß wir hier bloß dasjenige zu wiederhohlen nöthig haben, was von den andern durchaus analogen Grundstoffen gilt, daß es nehmlich eigen geartete Substanzen sind, die mit der Lebensluft (Basis) diese oder jene Säure, und mit den Phlogiston diesen oder jenen Schwefel bilden; dies ist in der That alles, was wir von den Basen der Säuren wissen, und vernünftiger weise müssen wir hier stehen bleiben.

Unsere

Unsere Neugierde inzwischen trieb uns an, über die Basis der Salpeter-Säure weiter nachzuforschen, und man muß gestehen, daß sie hier heftig gereizt wird; auf der einen Seite sucht man zu begreifen, wie diese materielle Basis bey dem Verpuffen des Salpeters verschwindet, ohne irgend eine Spur von sich oder von ihren Eigenschaften zurückzulassen; auf der andern Seite ist der Salpeter für den Cammeralisten ein wichtiger Artikel, und man hat geglaubt, um die Bildung dieses Salzes nach Willkühr zu vermehren, müsse man von den Bestandtheilen seiner Säure eine genaue Kenntniß haben. Wir wollen sehen, wie weit die Untersuchungen, die man über diesen Gegenstand unternommen hat, geglückt sind.

Die ersten Chemisten, die dem Verpuffen des Salpeters im verschlossenen Gefäßen (Salpeter-Clyssus) einige Aufmerksamkeit würdigten, sahen darin nur eine Bestätigung ihrer Meynung, daß der wesentliche salzige Grundstoff in Wasser und Erde aufgelöst werde: denn im Recipienten, der am Gefäß, worinn man den Salpeter verpufft hatte, angeküttet war, sahen sie Wasser-Dampf, und das rückständige Alkali lieferte durch Auslaugen etwas Erde, dies ist um so weniger wunderbar, da man irdene Retorten anwendete, hierinn sahen diese Chemisten aber einen vollständigen Beweis für ihre Meynung.

Macquer hatte die Nothwendigkeit eingesehen, den Versuch auf eine solche Art zu wiederhohlen, daß man die Educte und Producte genau sammlen könnte, vorzüglich schien es ihm nothwendig die Gasarten genau aufzufangen.

Priestley war der erste, der sich mit diesen Versuchen beschäftigte: er ließ Salpeter bald mit Schwefel, bald mit Kohlen verpuffen; die Luft, die er beym Verpuffen mit Schwefel erhalten hatte, enthielt $\frac{1}{20}$tel Luft-Säure (Kohlen-Säure), die das Kalk-Wasser trübte, das übrige war phlogistisirte Luft (Stick-Gas); die Luft, die er beym Verpuffen mit Kohlen erhielt, enthielt $\frac{1}{20}$ Theil Luft-Säure (Kohlen-Säure), das übrige war sehr wenig phlogistisirt.

Wenzel hat diesen Gegenstand in seiner Abhandlung über die Verwandschaften, die er im Jahr 1782 teutsch herausgab, einer besondern Aufmerksamkeit gewürdiget; er beschreibt das Resultat seiner Versuche folgendermaßen.

„Es wurden ungefähr zwey Unzen Salpeter (Nürn„berger Gewicht, oder 1022 Gran französisch) in einen „glühenden mit einem tubulirten Helme versehenen Ge„fäße verpufft, am Schnabel des Helms waren zwey mit „einander verbundene Ballons angebracht, und am letz„ten von diesen eine gläserne Röhre, die sich unter einen „mit Kalkwasser gefüllten Recipienten öffnete; gleich zu „Anfangs der Operation sahe man das Kalkwasser sich „trüben; in den beyden Ballons fand man flüchtiges Al„kali mit ungefähr 92,44 Gran Wasser, auf den Boden „des Gefäßes blieben 595,119 Gran feuerbeständiges Alkali, „und aus diesem konnte man 163,25 Gran Luft-Säure „(Kohlen-Säure) entwickeln, außer der, die die Ballons „erfüllte und das Kalkwasser niedergeschlagen hatte."

Bey der Folgerung dieses Chemisten, daß die Salpeter-Säure, Luft-Säure (Kohlen-Säure) enthielte, will ich mich nicht aufhalten; an einem andern Orte (siehe luft-saure Kohlen-Säure) werde ich deutlich

zeigen,

zeigen, daß sich die Luft=Säure aus der Lebens=Luft selbst bildet, auch das Nachfolgende giebt für diese Meinung einen entscheidenden Beweiß ab.

Wenn man auf Wenzels Operation den Calcul anwendet, so erhellet, daß, wenn man vom totalen Gewicht des Salpeters das Wasser und das Alkali in seinem caustischen Zustande abrechnet, genau 497,62 Gran für das Gewicht der Gasarten und derjenigen Materien, die keinen bemerkbaren Rückstand lassen, übrig bleibt. Wenn man nun nach Berthollets Versuch annimmt, daß, wenn der Salpeter durch Dazwischenkunft des Brennbaren zersetzt wird, 576 Gran davon 580 Cubic=Zoll Luft geben, so haben die 1022 Gran 1029,097 Zoll Luft geben müssen, welches, nach vorher angeführter Bestimmung, 486,937 Gran beträgt; woraus denn folgt, daß, (wenn man auch weder die phlogistisirte Luft (Stick=Gas), noch die Luft=Säure (Kohlen=Säure), die sich mittelst der Kohle gebildet hat, rechnet), bey dieser Operation ein Verlust von 10,685 Gran Materie statt findet, da bey Berthollets Versuchen im Gegentheil ein Zuwachs statt fand; sollte dies nicht daher kommen, weil hier die Detonnation durch das Phlogiston der Kohle ohne Zersetzung geschah? Nach meinen Einsichten kann man hier keine andere Ursach anführen.

Da Wenzel das Gewicht des flüchtigen Alkali nicht anführt, so ist zu vermuthen, daß es entweder zu unbeträchtlich war, um bestimmt zu werden, oder daß es bey der Flüssigkeit der Recipienten schon mitgerechnet worden ist, und sich bloß durch seinen Geruch zu erkennen gegeben habe; allein diese Bemerkung eines sehr genauen Chemisten ist immer noch wichtig, denn sie liefert ana=

lytisch einen Beweis für den Satz, den die Synthesis vermuthen ließ, daß nehmlich das flüchtige Alkali, welches sich aus faulenden Materien entwickelt, in die Zusammensetzung der salpeter=sauren Basis eingehen könne.

Da Scheele und Bergman bewiesen haben, daß das flüchtige Alkali, wenn es gezwungen wird, sein Phlogiston solchen Substanzen abzutreten, die es heftig anziehe, wie Gold, Quecksilber und Braunsteinkalk, selbst luftförmig erscheint, so ist es sehr wahrscheinlich, daß dasselbe bey den meisten Verpuffungen durch die Lebensluft zersetzt werde, deren Verwandtschaft die Wärme noch unterstützt, daß sein Phlogiston zur Umwandlung der Salpeter=Säure in Luft=Säure (Kohlen=Säure), oder wenigstens in Stick=Gas beytrage, und daß man es deswegen nicht in Substanz erhält; daß dasjenige, welches Wenzel erhielt, bloß durch besondere Umstände der Zersetzung entgangen war; denn hier fand die Lebens=Luft (Basis Sauerstoff) in den Kohlen, Phlogiston welches sie leichter an sich reißen konnte.

Diejenigen Chemisten, die es in ihrer Wissenschaft weit genug gebracht haben, um einzusehen, wie schwierig und wie interessant zugleich diese Untersuchungen sind, werden sich nicht wundern, daß ich mich bey diesen Wahrscheinlichkeiten aufhalte; sie wissen, daß nur alsdann erst eine vollständige Analysis der Salpeter=Säure möglich seyn wird, wenn man die Substanz kennen wird, welche die wesentliche Verschiedenheit derselben ausmacht; diese Substanz muß von der Lebensluft (Basis, Sauerstoff), vom Phlogiston und vom Wärmestoff, verschieden seyn, denn diese sind in den andern Säuren, eben sowohl vorhanden, und es ist sehr schwer, wo

nicht

nicht unmöglich, einzusehen, daß der bloße Unterschied der quantitativen Verhältnisse so unveränderliche Eigenschaften hervorbringen könne, die bis zur gänzlichen Trennung der Grundstoffe fortdauern, so daß nie ein Uebergang zu irgend einer andern Species derselben Art statt findet.

Berthollet hat dem Verpuffen des Salpeters eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet; der Band der Denkschriften der Academie für das Jahr 1781, worin sich seine Abhandlung über diesen Gegenstand befindet, ist im Augenblick, wo ich dies schreibe, noch nicht erschienen; allein dieser Gelehrte ist so gefällig gewesen, mir solche zuzuschicken. Er hat Salpeter in verschiedenen Verhältnissen mit Kohle, Schwefel und unvollkommnen Metallen vermengt, verpuffen lassen, und die Produkte und Rückstände untersucht; man sieht leicht ein, wie wichtig diese Versuche für unsern Gegenstand sind.

Die Kohle, die Berthollet angewendet hat, war vorher einem Feuersgrade ausgesetzt worden, der fähig ist, alle luftförmige Substanzen auszutreiben, die sich in verschlossenen Gefäßen daraus entwickeln lassen. Bey dieser Operation verliert die Kohle ein Viertel ihres Gewichts, behält aber übrigens alle ihre Eigenschaften *).

*) Diese Gewichtsabnahme rührt (wenigstens gröstentheils) von dem hygroskopischen Wasser her, welches der Kohle gewöhnlich anhängt. Dieses Wasser wird in der Glühe-Hitze zerlegt, sein Sauerstoff verbindet sich mit einem Theile Kohle, und bildet Kohlen-Säure, die durch Wärmestoff expandirt als kohlen-saures Gas entweicht; der andere Bestandtheil des Wassers, der Wasserstoff, wird frey, und entweicht, durch Wärmestoff expandirt, als Wasser-

Er that drey Gran von dieser Kohle, mit einer Drachme Salpeter in eine kleine steinerne Retorte, die mit einem pneumatischen Apparate in Verbindung stand, es erfolgte eine geringe Explosion, das Gas, welches sich in den ersten Augenblicken entwickelte, enthielt etwas Luft-Säure (Kohlen-Säure), größtentheils aber war es ungefähr eben so reine Luft, als die atmosphärische; diejenige, welche sich nachher entband, war reiner.

Sechs Gran von dieser Kohle gaben eine ziemlich beträchtliche Quantität Luft-Säure (Kohlen-Säure), das übrige war eine schlechte Luft-Art, die beynahe ganz in Stick-Gas umgewandelt zu seyn schien.

Berthollet hat bemerkt, daß, wenn er sechs Gran Kohle anwendete, das Verpuffen mit einer kleinen Flamme begleitet war, wenn er die Quantität der Kohle um etwas vermehrte, so waren das Verpuffen und die Flammen viel lebhafter. Er sahe nun die Nothwendigkeit ein, seinen Apparat zu verändern: er nahm jetzt einen Flintenlauf, mit dem er eine leere Blase verband, als er nun das Gemenge mit mehr Kohle eintrug, bemerkte er daß ein Theil des Salpeters und der Kohle unzersetzt fortgerissen wurden; das Gas, welches sich entwickelte, enthielt ungefähr $\frac{1}{3}$ Luft-Säure (Kohlen-Säure), das übrige

Wasserstoff-Gas. So ist denn der Gewichtsverlust, den die Kohle beym Glühen in verschlossenen Gefäßen erleidet, (größtentheils) das Gewicht des Wassers plus derjenige Theil Kohle, der zur Bildung der Kohlen-Säure angewendet worden ist. Ich sage größtentheils, weil einige Chemisten behaupten, es adhärire der Kohle auch etwas Stick-Gas.

übrige war Stick-Gas, und nie kam nitröses Gas zum Vorschein.

Das Schieß-Pulver lieferte dieselben Producte, nur war immer die Quantität des Gas beträchtlicher, dies schreibt Berthollet der mehr augenblicklichen Zersetzung zu, die von der Einwirkung der Säure auf das Alkali herrührt. Wenzel giebt davon einen andern Grund an: da das Alkali, sagt er, hier mit der Schwefel-Säure, oder dem Schwefel in Verbindung bleibt, so kann es nicht, wie in andern Fällen, einen Theil des Gas binden.

Berthollet hatte durch verschiedene Versuche herausgebracht, daß der vierte Theil Schwefel erfordert werde, um den Salpeter ohne Explasion ganz zu zersetzen: er destillirte nun zwey Drachmen Salpeter mit einer halben Drachme Schwefel-Blumen; hier erhielt er ungefähr 86 Cubic-Zoll nitröses Gas, wozu man noch 4 Cubic-Zoll rechnen muß, welche durch die atmosphärische Luft im Aparat, und durch das Wasser konnten verschluckt worden seyn; die totale Summe kann demnach auf 90 Cubic-Zoll, das heist nach der genausten, bisher bekannten Bestimmung, auf 35,01 Gran bestimmt werden.

Wenn man das Verhältniß des Schwefels vergrößert, so erfolgen kleine Detonationen, und man erhält weniger nitröses Gas.

Endlich ließ Berthollet den Salpeter mit metallischen Substanzen verpuffen, und hier bemerkte er wichtige Abweichungen.

Er destillirte ½ Unze Salpeter, mit eben so viel Arsenik-Kalk, und erhielt ungefähr so viel nitröses Gas, als aus zwey Drachmen Salpeter, und einer halben

Drachme Schwefel=Blumen; es hatte sich nur wenig Arsenick sublimirt, und das Wasser im Recipienten enthielt Salpeter=Säure.

Das Gemenge aus einer halben Unze Salpeter, und einer halben Unze Stahlfeile, gab ihm ungefähr 375 Cubic=Zoll Gas; die ersten Portionen trübten das Kalk=Wasser nicht merklich, es war eine Luft, die der atmosphärischen gleich kam, die letzten Portionen kamen der Lebens=Luft näher, und es fand sich keine Spur von nitrösem Gas; zu Anfangs wurde eine geringere Wärme erfordert, als wenn der Salpeter allein war; der Rückstand brauste mit den Säuren. Man bemerke hier im Vorbeygehen eine neue Bestätigung von demjenigen, was ich eben gesagt habe, daß sich nähmlich aus dem Salpeter mehr luftförmige Flüssigkeit entwickelt, als man darin präexistirend annehmen kann; eine halbe Unze Salpeter kann nach Berthollet nicht mehr als 290 Cubic=Zoll, oder 118,6 Gran Lebens=Luft (Sauerstoff=Gas) geben; hier sind nun bey unserm Versuche 375 Cubic=Zoll einer Luft, die etwas besser ist als die atmosphärische; wenn man nun den Unterschied des Gewichts rechnet, so muß sie noch zum wenigsten 141 Gran wiegen, das heißt: einen Ueberschuß von 22,4 Gran haben, hier ist diejenige Portion nicht gerechnet, welche die Luft=Säure (Kohlen=Säure) gebildet hat, die bey diesem Prozeß an das Alkali getreten ist, und von welcher, bey Zersetzuug des Salpeter für sich, gar nicht die Rede seyn kann.

Der Versuch wurde mit einem Gemenge wiederholt, worin sich der Salpeter zu gleichen Theilen befand, bey einer geringern Wärme erhielt man phlogistisirte Luft oder Stick=Gas, mit etwas reiner Luft (Sauerstoff=

Gas)

Gas) vermengt; das rückständige Alkali brauste heftig, immer, aber bemerkte man auch nicht den geringsten Geruch von nitrösen Gas. Das Verpuffen von 4 Drachmen Feilspänen, und 2 Drachmen Salpeter, gab ein Gas, welches vom Kalk-Wasser verschluckt wurde, und solches nieder schlug.

Ein Gemenge aus zwey Drachmen Salpeter und einer Drachme Zink, gab, während des Verpuffens, ein Gas, welches in einem Aparat aufgefangen, der drey bis vier Quart Kalk-Wasser enthielt, solches ganz trübe machte; der nicht absorbirte Antheil war schwache gemeine Luft.

Das Gemenge aus einer Unze Kupferfeile, mit einer halben Unze Salpeter, verpuffte nicht; die erste Portion Luft, die sich bey einer mäßigen Wärme entwickelte, wurde größtentheils durch das Kalk-Wasser verschluckt, das übrige war schwache gemeine Luft; die zweyte Portion verhielt sich eben so; die dritte war Stick-Gas.

Salpeter mit der Hälfte Zinn vermengt, gab Lebens-Luft (Sauerstoff-Gas), welches von dem wenig verschieden war, welches man aus dem bloßen Salpeter gewinnt; mit einem Theile Zinn, Luft, die sich ungefähr wie die atmosphärische verhält; mit zwey Theilen Zinn fand ein lebhaftes Verpuffen, mit lebhafter Flamme statt; das Zinn zerstreute sich wie ein weißes Pulver, das Gasartige-Product enthielt nur wenig Luft-Säure (Kohlen-Säure), hingegen viel Stick-Gas, und etwas gemeine Luft.

Der Uebergang von einer ruhigen Zersetzung des Salpeters, zu einer solchen, die mit Flamme und Verpuffen vergesellschaftet ist, ist nach Bertholets Bemerkung

ein sehr günstiger Umstand, um zu entdecken, was bey diesen Operationen vorgehet, und dadurch, daß er mittelst vorläufiger Versuche, denjenigen Punkt bestimmt hat, wo bey einer jeden der angewendeten Substanzen, die Zersetzung mit Flamme anfängt, hat er gewiß einen eben so neuen als nützlichen Gesichtspunkt aufgefaßt *). Er erklärt das Ausbrechen in Flammen folgendermaßen: es wird zuviel Phlogiston frey, als daß das nitröse Gas alles binden könnte; da es damit überladen ist, so entzündet es sich, und wird bey dieser Entzündung zersetzt; wenn es möglich wäre, sagt er, bey dem Verpuffen einer großen Menge Schwefel mit dem Salpeter, alle Producte zu sammlen, so würde man ohne Zweifel kein nitröses Gas mehr, sondern unvollkommene Schwefel-Säure finden.

Es ist wohl augenscheinlich, daß, wenn man kein nitröses Gas findet, dieses Gas, oder vielmehr seine Basis durch ein wahres Verbrennen zerstöhrt worden ist; es ist ebenfalls gewiß, daß dieses Verbrennen durch ein Uebermaaß von Phlogiston bestimmt worden; ist es aber auch entschieden, daß es das Phlogiston sey, welches sich entzündet? Ob ich gleich mit den Stahlianern über die Haupt-

*) Hier wäre sehr häufig zu Bemerkungen Gelegenheit, in welchen das phlogistische System auf das Lavoisiersche zurückgeführt würde, wenn ich dies aber, wie bishero geschehen ist, in unter dem Text befindlichen Noten thäte, so würde ich bey der Zersetzung der Salpeter-Säure, und den nachfolgenden Auflösungs-Problemen, nothwendig in häufige Wiederholungen verfallen. Um dies zu vermeiden, werde ich in einem Zusatze eine Uebersicht dieser Erscheinungen, nach dem Lavoisirschen System geben.

Hauptpunkte ihres Systems einverstanden bin, so glaube ich doch nicht, daß man sich heut zu Tage mit angeführter Erklärung begnügen könne; denn, wenn das nitröse Gas nur durchs Verbrennen zersetzt wird, wenn das Verbrennen nur durch das Phlogiston der Gemenge bewirkt wird, was wird denn aus der Salpeter sauren Basis? und warum erhält man nichts davon, wenn man den Salpeter allein einer Destillation unterwirft? warum erhält man nie etwas davon, wenn man den Salpeter im verschlossenen Raume mit Kohle, mit Eisen ꝛc. verpuffen läßt? Ich kenne nur eine Art, diese Phänomene zu erklären, und diese führt uns auf Crawfords Hypothese zurück, d. h. auf Lovoisiers System mit Stahls Phlogiston vereinigt, wie es Elliot auf die Detonation des Salpeters angewendet hat, um die Wärme zu erklären, die dabey frey wird. (Element of the branches, of natural phylosophy).

Nach meiner Meynung bewirkt demnach das Phlogiston der Gemenge, den Ausbruch der Flamme nur in so fern, als es vermöge seiner Verwandschaft zur Basis der Lebensluft, diese zersetzt, und so eine Menge Wärm-Stoff, die solche vorher enthielt, frey macht; wenn man nur wenig Phlogiston mit dem Salpeter vermengt hat, so wird mit einem Mahle nur so viel Wärmestoff frey, als hinreicht, um die phlogistisirte Salpeter saure Basis, als nitröses Gas darzustellen; wenn man viel Phlogiston mit dem Salpeter vermengt, so erlangt die augenblicklich frey gewordene Wärme denjenigen Grad der Intensität, den wir Flammen nennen, und der die Salpeter saure Basis zerstört.

Aber wenn man den Salpeter für sich destillirt, so wird ja die salpeter-saure Basis auch zerstöhrt. Berthollet hat gezeigt, daß sie bey der einfachen Zersetzung des Salpeters, durch kleine Quantitäten Kohle, durch Eisen, durch Kupfer und Zinn, ebenfalls zerstöhrt wird, im ersten Falle ist es meiner Meynung nach die äußere Hitze, der man die Gefäße aussetzt, welche die salpetersaure Basis zersetzt, oder, um wissenschaftlicher zu reden, welche sie bey der Zersetzung des Salpeters, in ihre nicht zurückhaltbare (incoercibles) Elemente auflößt, während sie noch an der alkalischen Basis gebunden ist; diese Zersetzung findet nur mittelst des Phlogistons aus der Wärme statt; sie erfordert ein sehr heftiges Feuer, und liefert eine Quantität Lebens-Luft, die nicht mehr von der Zersetzung des Salpeters herzurühren scheint, und Scheeles Hypothese außerordentlich begünstigt.

Im zweyten Fall sage ich: da zwischen der einfachen Zersetzung des Salpeters durch die Kohle, und zwischen der, durch den Schwefel, offenbar kein anderer Unterschied statt findet, als derjenige, der von der Verschiedenheit der angewendeten Substanzen herrührt, so muß man in dieser Verschiedenheit die Ursach der Abweichungen, in den erhaltenen Producten suchen: da es nun erwiesen ist, daß der Salpeter durch das Phlogiston ohne Ausbruch von Flamme, und ohne daß man nitröses Gas erhält, zersetzt wird, so schließe ich, daß das Phlogiston zur Zersetzung des Salpeters bey denjenigen Prozessen, wovon hier die Rede ist, nicht hinreichet, und daß außer dem Phlogiston noch eine andere Substanz erfordert wird, welche geschickt ist, die sauer-fähige Basis beynahe augenblicklich von dem Alkali zu trennen,

oder

sie wenigstens loß zu machen, ehe die Wärme eine solche Intensität erreicht hat, wobey sie zersetzt werden könnte, und dies ist gerade nicht der Fall bey der Kohle, wenn man auch darinn die Luft-Säure (Kohlen-Säure) präexistirend annehmen will, da sie den phlogistisirten Salpeter nicht zersetzt, und da ihre Verwandschaften auf trockenem Wege so gering sind; dies findet auch bey den Eisen-Kupfer- und Zinnkalken nicht statt, die keine sehr auffallend saure Eigenschaften zeigen, und folglich nur schwach auf die alkalische Basis wirken; diese Substanz existirt hingegen offenbar im Schwefel und im Arsenik-Kalke; Alle Erfolge entsprechen demnach vollkommen der von mir vorgeschlagenen Erklärung, und man sieht ziemlich deutlich, warum die Kohle und die meisten Metalle bey Zersetzung des Salpeters auf trockenem Wege nie nitröses Gas geben, da es doch ausgemacht ist, daß sie auf nassem Wege desselbe mit der Salpeter-Säure liefern.

Wenn man jede dieser Fragen für sich betrachtet, so kann man nicht leugnen, daß die neuere Chemie schon viel Licht über diesen Gegenstand verbreitet hat, will man aber die Strahlen dieses Lichts sammlen, um denjenigen Grundstoff zu definiren, der die Salpeter-Säure charakterisirt, so merkt man bald, daß uns das wesentliche Element dieser Zusammensetzung noch ganz unbekannt ist: alles was man aus dem vorhergehenden schließen kann, bestehet darinn, daß die Basis der Salpeter-Säure eine Substanz ist, die die Eigenschaft besitzt, sich mit dem Phlogiston und mit der Lebens-Luft, (Basis, dem Sauerstoff) zu verbinden, daß sie den einen von diesen Grundstoffen nur verläßt, um mit dem andern eine Verbindung einzugehen, daß sie bey einem gewissen Wärme-Grade

zerstört wird, und sich in solche Elemente auflößt, die sich unsrer Wahrnehmung entziehen, und daß sie darinn den organischen Substanzen nahe kömmt, von welchen sie wahrscheinlich ihren Ursprung hat; endlich, daß vielleicht das flüchtige Alkali einen ihrer Bestandtheile ausmacht. Diese letzte Vermuthung, die wir Wenzel verdanken, scheint mir um so viel mehr Aufmerksamkeit zu verdienen, da Scheele gezeigt hat, daß sich das flüchtige Alkali in Gas auflößt. Daß Berthollet hiervon nicht redet, wundert mich nicht, die Absicht seiner Versuche nöthigte ihn mit zu kleinen Quantitäten zu operiren, als daß dieses Product hätte bey demselben bemerkbar seyn können.

Da die analytischen Untersuchungen bisher unsrer Neugierde kein Genüge geleistet haben, so wollen wir sehen ob man bey den synthethischen glücklicher gewesen ist.

Es mußte wohl das Hauptaugenmerk derjenigen Chemisten seyn, die sich um den von der Akademie ausgesetzten Preis bewarben, die Natur der salpeter-sauren Basis zu bestimmen, denn wie wir gesehen haben, war es schon bekannt, daß die Lebens-Luft (Basis, der Sauerstoff) in Substanz in die Verbindung der Salpeter-Säure eingehet, um also Salpeter-Säure nach Belieben hervorzubringen, brauchte man bloß noch ihre säure fähige Basis zu kennen. Die gekrönte Preisschrift ist bis jetzt bloß im Auszuge bekannt, ich will daraus mittheilen was hierher gehört.

„Seit langer Zeit war es bekannt, daß sich kein „Salpeter ohne Berührung der Luft bilden kann; auf „der andern Seite wußte man gleichfalls, daß die fau-

„lichte

„lichte Gährung der vegetabilischen und animalischen „Körper, die Bildung desselben befördert," (Auszug aus Thouvenel's Preisschrift).

Thouvenel hat in verschiedenen Gefäßen solche Luft, die sich aus faulenden Substanzen entwickelt, mit verschiedenen Gasarten in Berührung gebracht, er hat in diese Gefäße Alkalien und Erden gesetzt um die sich etwa bildende Salpeter-Säure zu binden, und hat bemerkt:

1° Daß sich nach einigen Monathen Salpeter in demjenigen Apparate befand, welcher das Gemenge aus atmosphärischer oder Lebensluft (Sauerstoff-Gas) mit der aus faulenden Substanzen entwickelten Luft enthielt, und daß nur dieses Gemenge Salpeter geliefert hatte.

2° Daß Kreide in dieses Gemenge gesetzt beständig Salpeter geliefert hat, daß hingegen die andern auflöslichen Erden und die Alkalien selten welchen liefern.

3° Daß von allen animalischen Substanzen das Blut am längsten und am häufigsten die zur Bildung des Salpeters nothwendige Luft liefert, daß der Urin nur zu Ende seiner Fäulniß brauchbar ist.

Schon Kunkel, Wieussens und Homberg hatten bemerkt, daß gefaultes Blut getrocknet und der Luft ausgesetzt Salpeter liefert. Junker erzählt Kunkels Prozeß folgendermaßen: „Er ließ das Blut so lange faulen, bis „es in Erde umgeändert war, er laugte es aus, ver„dunstete die Lauge bis zum Salzhäutchen, und erhielt „Crystalle von wahrem Salpeter; 100 Pfund Blut lie„ferten ihm etwas über 5 Pfund Salpeter."

Der Versuch, den die Commissarien der Academie unternommen haben, und der im Auszuge der Thouvenelschen Abhandlung beschrieben ist, verdient wohl von

allen

allen hierher gehörigen das meiste Zutrauen, es ist der simpelste und directeste.

„Sie haben Kreide, die vorher mit kochendem Was„ser wohl ausgelaugt worden war, in losen Körben den „Dämpfen des faulenden Ochsenbluts ausgesetzt. Zwi„schen dem Blute und der Kreide befand sich ein Raum „von ungefähr zwey Fußen, und letztere war so aufge„hängt, daß ihr kein schon gebildeter Salpeter von au„ßen her mitgetheilt werden konnte. Nach einigen Mo„nathen enthielt die Kreide vier bis fünf Unzen Salpeter „auf den Centner."

Die Mitglieder der Academie sind demnach berechtigt zu schließen, die Salpeter-Säure werde in Dämpfen aus der Verbindung zweyer Gasarten gebildet, nehmlich durch die Verbindung der Lebensluft (des Sauerstoff-Gas) und des faulichten Gas; und gleich nach ihrer Erzeugung werde sie durch die in der Nähe befindliche Kalk-Erde gebunden, wenn nehmlich die umgebende Luft ruhig ist, und doch allmählig erneuert wird.

Die Versuche, die ich selbst mehrere Jahre lang über die Salpeter-Erzeugung unternommen habe, bestätigen den Satz, daß das Blut die Erzeugung des Salpeters mehr als jede andere animalische Substanz beschleunigt. Derjenige, den ich anführen werde, wird den Leser in den Stand setzen, selbst von der Sache zu urtheilen.

Ich that in einem sehr großen gläsernen Pokal vier Unzen mageres in Stücken geschnittenes Rindfleisch. In diesem Pokal habe ich einen andern eingeschlossen, der zur Hälfte mit an der Luft gelöschten, etwas befeuchteten Kalk gefüllt war; der große Pokal ward mit einem

in Wachs getauchten Kork verschlossen, durch welchen zwey Röhren giengen; an jeder waren außerhalb zwey sehr große Blasen gebunden, die eine leer, die andere mit atmosphärischer Luft gefüllt. Vermittelst dieser Blasen konnte ich der im Apparat eingeschlossenen Luft einige Bewegung mittheilen, ich durfte sie nur wechselseitig drücken: so wurden im Pokal alle Produkte und alle Rückstände der Produkte aufbewahrt, und es wurde jeder Zufall vermieden, der mich hätte irre führen können.

Die Fäulniß gieng beynahe eben so schnell vor sich, als wenn der Pokal offen gewesen wäre, (der Versuch wurde im Juny unternommen); nach einigen Tagen war das Fleisch gleichsam in eine grünliche Jauche verwandelt, dessen Gestank durch die Poren der beyden Blasen drang, wenn man sie drückte.

Ungefähr drey Monathe nachher machten sich die Ratzen an die Blasen, und fraßen sie von den Röhren ab, woran sie gebunden gewesen waren; andere Geschäfte hinderten mich, den Zustand der Materien zu untersuchen, und so blieb der Apparat in diesem Zustande 5 und ein halb Jahr auf einem Brette in einem unbewohnten Zimmer stehn, dessen Fenster gegen Norden lagen. Nach dieser Zeit öffnete ich den Apparat, der untere Theil des Pfropfens war mit einem leichten weißlichten Schimmel überzogen, das Fleisch war noch mit einer Jauche bedeckt, die bloß noch fade roch; da sich die Luft im Innern des Apparats einigermaßen erneuert haben mußte, wäre es auch nur bey den Veränderungen der Temperatur geschehen, so glaubte ich gewiß, die Kalk=Erde würde mit etwas Salpeter durchdrungen seyn; ich kochte sie mit destillirtem Wasser, und die filtrirte

trirte Lauge gab beym Abrauchen nichts weiter als etwas Kalk=Erde, die nicht einmal die Feuchtigkeit der Luft anzog, diese Kalk=Erde rührte von einem Antheil lebendigen Kalk her, der immer mit dem an der Luft zerfallnen Kalk verbunden bleibt, man mag den Kalk auch noch so lange der Luft aussetzen, man mag mit noch so großer Vorsicht alle seine Theile mit der Luft in Berührung bringen.

Ich kam auf den Gedanken, ausgelauchte Kreide in die Flüssigkeit des großen Pokals zu werfen, um zu sehen, ob diese animalische Substanz, die so lange gefault war, daß sie nur noch einen faden Geruch von sich gab, noch die Basis der Salpeter=Säure enthalten, und solche der Kalk=Erde augenblicklich abtreten würde; ich laugte sie sogleich mit lauem Wasser aus, aber die abgerauchte Lauge ließ weiter nichts zurück, als einen gelblichten Extractif=Stoff, der, wenn er einmal ausgetrocknet war, nicht einmal Feuchtigkeit aus der Luft anzog.

Neben dem eben beschriebenen Apparat hatte ich in derselben Absicht sieben große Pokale gesetzt, die mit verschiedenen Luftarten angefüllt waren, ich hatte in jedem ein ähnliches Stück mageres Rindfleisch aufgehangen, und sie mit einer feuchten Blase fest überbunden, sie wurden ebenfalls erst nach mehr als 5 Jahren geöffnet; ich will hier mit wenigen Worten dasjenige von meinen Beobachtungen mittheilen, was eine nützliche Anwendung gewähren kann. In der Lebensluft fand der faulichte Geruch länger statt, oder wurde wenigstens durch die Blase hindurch länger bemerkt, als bey den andern Luftarten; nach zwey Monaten war er hier noch sehr merklich, bey den andern Pokalen, den mit der atmosphä=

phärischen Luft ausgenommen, bemerkte man hingegen beynahe nichts mehr davon.

Die Unze Fleisch war geschwunden:

In der Lebens-Luft bis auf . . .	136	Gran
— — gemeinen Luft	149	—
— — Luftsäure (kohlen-sauren Gas) .	157	—
Im inflammablen Gas (Wasserstoff-Gas)	163	—
Im nitrösen Gas	155	—
Im flüchtig alkalinischen Gas . .	242	—
Im faulichten Gas	168	—

Man sieht, daß die Lebens-Luft (das Sauerstoff-Gas), und die gemeine Luft, vor den andern Gasarten einen beträchtlichen Vorzug haben; dies ist um so merkwürdiger, weil die Fäulniß nur mittelst der Luft selbst vorgehen konnte, die mit etwas Feuchtigkeit beladen war, welche vom Füllen her in den Pokalen geblieben seyn konnte, oder die durch die Blase hineingekommen war, und diese letzte Bedingung allen Pokalen gemein war.

Beym Eröfnen der Apparate gaben alle diese Stücken Fleisch noch einen bemerkbaren Geruch von sich, ausgenommen dasjenige, welches im nitrösen Gas gelegen hatte; das Stück aus der Kohlensäure war am stinkendsten; darauf folgte das aus der inflammablen, und dann das aus der gemeinen Luft.

Alle diese Stücken Fleisch waren trocken, und mehr oder weniger schwärzlich; das schwärzeste von allen war das aus der Lebens-Luft; man bemerkte auf demselben irreguläre Punkte, die ein salziges Ansehn hatten; das aus der gemeinen Luft war viel röther, und bloß mit kleinen weißen Erhabenheiten bedeckt; im imflammablen Gas war das Fleisch schwärzer geworden, und hatte

dieselben weißen Punkte; bey dem Stück aus dem kohlensauren Gas, waren diese weißen Punkte, mit einem bemerkbarerem Schimmel begleitet, eben so im flüchtigalkalinischen, und im faulichten Gas; die Stücken Fleisch aus diesen letzten Gasarten waren jedoch darinn von den andern verschieden, daß sie an den Rändern wie ein gelbes, halb durchsichtiges Gummi aussahen.

Die Feuchtigkeit, die sich auf dem Boden aller dieser Pokale gesammelt hatte, war in den ersten Tagen in der Lebens-Luft röthlich, und in den meisten andern Gasarten gelblicht geworden, das faulichte Gas ausgenommen, wo sich das Fleisch offenbar am längsten hielt.

Beym Eröffnen war sie schon zur Consistenz eines Extracts ausgetrocknet, und bildete auf dem Boden eine einfarbige, mehr oder minder dicken Schicht. Bloß im mit nitrösen Gas angefüllten Pokal fand man kleine Salpeter-Krystalle, auch floß die gelbe, Extrakt ähnliche Materie, die den Boden bedeckt hatte, wenn man sie auf Kohlen streute, merklich. In dem Pokal mit flüchtig alkalinischen Gas, waren zwar auch einige nadelförmige, sehr feine Kristalle, allein auf Kohlen gestreut, zeigt sie keine Spur von Verpuffung.

Man wird sich nicht wundern, daß sich im Pokal mit nitrösen Gas Salpeter-Säure gefunden habe, denn die salpeter-saure Basis war ja schon vorhanden, und es bedurfte nur der gemeinen Luft, um die Säure wieder herzustellen; wo war aber die alkalische Basis hergekommen? Dies ist um so schwerer zu erklären, da der Pokal immer mit einer Blase fest zugebunden war. Thouvenell, der dasselbe Phänomen beobachtet zu haben scheint, nimmt

bey

bey der Fäulniß eine Epoche der Alkalescenz an, welche auf die, der Sauererzeugung folgt; ich will die Möglichkeit der Bildung eines feuerbeständigen Alkali, durch die Zersetzung animalischer Materien, keinesweges in Zweifel ziehen, indessen scheint es mir, daß man bey der beständigen Kommunikation, die zwischen beyden Reichen statt findet, die Beweise dieser Erscheinung sehr strenge untersuchen müsse, vorzüglich seit dem man weiß, daß das flüchtige Alkali, welches dem Thierreich eigen ist, zerstört wird, ohne eine Spur vom feuerbeständigen Alkali zurück zu lassen.

Man sieht demnach, daß wir, ungeachtet aller Versuche, die man unternommen, um die Natur über ihr Geheimniß zu ertappen, nicht viel weiter gekommen sind; wir wissen, daß zur Bildung des Salpeters Lebensluft und faulichte Ausflüsse erfordert werden, dies ist aber auch alles; und die Komissarien der Akademie, die im Jahr 1782 zur Beurtheilung der Preisschriften ernannt worden waren, sagen mit vollkommnem Rechte: um richtige Begriffe von der Zusammensetzung des Salpeters zu erlangen, bleibt noch übrig, die Natur des faulichten Gas zu bestimmen, welches sich mit der Lebensluft (Sauerstoff-Gas) verbindet, um selbigen hervorzubringen.

Thouvenell ist geneigt zu glauben, es sey zu dieser Operation ein gewisser Antheil Luft-Säure (kohlen-saures Gas) nothwendig, denn er hat bemerkt, daß das faulichte Gas, wenn es durch Kalk-Wasser gegangen ist, zur Salpetererzeugung nicht mehr taugt, dieser Schluß ist nur alsdann gegründet, wenn er sich versichert hat, daß das Kalk-Wasser dem faulichten Gas bloß seine Kohlen-Säure raubt, und auf keinen von seinen andern

Bestandtheile irgend eine Wirkung hat; wenn man zum Beyspiel annimmt, (was mir sehr wahrscheinlich ist), daß dieses Gas nothwendig einen gewissen Antheil vom stinkendem animalischen Oehle enthält, welches durch das flüchtige Alkali flüchtig erhalten wird, und daß dieses Oehl mit oder ohne dem Alkali, in die Verbindung der salpeter-sauren Basis mit eingeht, so begreift man leicht, daß das Kalk-Wasser die Salpetererzeugung dadurch hindert, daß sie dem faulichten Gas diesen Bestandtheil raubt, und so wäre denn das Verschlucken der Kohlen-Säure ein bloß zufälliger und außerwesentlicher Umstand. Mit einem Worte; es ist möglich, daß das kohlen-saure Gas, welches sich bey allen faulen Auflösungen entwickelt, durch seine Verwandschaft dazu diente, entweder die flüchtig alkalinische Seife zu zerlegen, oder aus andern Verbindungen solche Theile los zu machen, die bey der Salpetererzeugung nur alsdann wirken können, wenn sie frey sind, ohne daß es deswegen selbst bey Salpetererzeugung irgend eine Verbindung einginge.

Ich muß gestehen, daß hier noch viele Untersuchungen anzustellen übrig bleiben, um die Natur desjenigen Grundstoffs zu bestimmen, den das faulichte Gas der Salpetersäure liefert, ehe man sich bey der Salpeterbereitung im Großen, genau nach der Theorie richten kann. Jetzt können wir aber doch schon die wichtige Wahrheit einsehen, daß in der Salpeter-Säure, wie in allen andern, eine ihr eigenthümliche Basis existirt, die sie nur aus gewissen Materien, die solche verlarvt enthalten, bekommen kann. Man wird demnach das nitröse Gas, weder als eine vollständige, durch Phlogiston eingehüllte Säure, noch als ein einfaches Wesen betrachten, welches bey sei-

seiner Verbindung mit dem Sauerstoff nichts verliehret, vorzüglich wird man nicht mehr glauben, daß diese Säure, eine bloße Modifikation einer andern Säure ist, und man wird sich freuen, hier neue Beweise für die lichtvolle Theorie der Sauerzeugung zu finden.

5. Außer dem Sauerstoff und der salpeter=sauren Basis, enthält diese Säure noch nothwendig Wasser, wenigstens ist es bis jezo den Chemisten nicht gelungen, sie in ihrer Reinheit, anders als tropfbar=flüssig zu erhalten. Fontana hat bemerkt, daß, wenn sie einen gewissen Antheil gemeiner Luft verloren hat, der ihr bloß, so wie dem Wasser adhäriret, das stärkste Feuer daraus keine permanent=elastische Flüssigkeit entwickeln kann, sondern daß sie sich wie Wasser verflüchtigt, und in ihrem dampfförmigen Zustande alle ihre Eigenschaften behält. Daraus hat man geschlossen, daß sie, wenn sie des Wassers und des Phlogistons beraubt, und mit einer hinlänglichten Quantität Wärmestoff verbunden wird, aufhört, Säure zu seyn, und als Lebensluft erscheint; wir haben aber oben gesehen, daß sie außer dem Sauerstoff einen andern Grundstoff enthält, der von dem Sauerstoff verschieden ist, und sich sehr auffallend als ein eigenes Wesen charakterisirt; aus Fontanas Beobachtungen kann man demnach keinen andern Schluß ziehen, als daß die salpeter=saure Basis in allen denjenigen Fällen, wo die Salpetersäure nichts als Lebensluft (Sauerstoff=Gas) liefert, durch die Einwirkung der Hitze zerstört oder zersetzt wird.

Das Wasser ist der Salpeter=Säure wesentlich; dies erhellet daraus, daß man ihr solches nicht gänzlich entziehen kann, ohne sie zu zersetzen, und daß das Wasser nothwendig erfordert wird, um sie aus dem nitrösen Gas

und Sauerstoff-Gas wieder herzustellen; da es aber ausgemacht ist, daß das Wasser derselben die saure Eigenschaft nicht geben kann, so könnte man annehmen, es trage dazu bey, die Basen der beyden angeführten Luftarten vom Wärmstoff zu trennen; übrigens mag es nun diese oder irgend eine andere Wirkung haben, so ist gewiß, daß es dazu beyträgt, die Verbindung, die die Salpeter-Säure ausmacht, hervorzubringen, und vielleicht sie zu unterhalten, und daß die Säure nicht ohne Wasser existiren kann.

Dies als Thatsache einmal festgesetzt, (welche Erklärung man auch annehmen mag), so war es wichtig, die Quantität Wasser zu bestimmen, die diese Säure nothwendig zurückbehält; nur mit Hülfe dieser Bestimmung kann man ihre Concentration beurtheilen, und zu einer genauen Analysis ihrer Neutralsalze gelangen. Kirwan hat über diesen Gegenstand eine Abhandlung geschrieben, die in den Philos. Trans. abgedruckt ist, ich will aus derselben die Auflösung des Problems mittheilen.

Vor Kirwans Untersuchungen hatte Baumé das specifische Gewicht der Salpeter-Säure, zu der des destillirten Wassers angegeben = 1500:1000 oder = 1,5:1; und Bergman wie 1,586:1000; es blieb nun aber noch die Quantität der wirklichen Säure, die in diesen konzentrirten Säuren enthalten ist, zu bestimmen übrig. Da die Salpeter-Säure nicht in Gas-Gestalt dargestellt werden kann, so hatte Kirwan hier nicht dieselben Hülfsmittel als bey der Salz-Säure; er schlug demnach den Weg ein, den er bey der Schwefel-Säure gefolgt war; da dieser ganz neu ist, und Kirwan auf denselben mehrere Eigenschaften der Salpeter-Säure entdeckt hat,

die

die man sonst nicht muthmaßte, so wird es nicht unnütz seyn, hier alle seine Operationen, nebst den Grundsätzen anzuführen, die er dabey befolgte; seine ersten Resultate hat er nachher selbst wieder verworfen; ich werde sie demnach mit Stillschweigen übergehen, oder sie doch nur in so fern mit nehmen, als dies nöthig ist, um die Quelle von Irrthümern zu entdecken, die hernach berichtigt wurden.

Vor allen Dingen mußte er hier das specifische Gewicht, der in verschiedenen Verhältnisse mit Wasser verdünnten Salpeter=Säure kennen, um daraus die Zunahme der Dichtigkeit zu folgern.

Bey seinen ersten Versuchen glaubte Kirwan, es sey hinreichend, das Gemisch bis zur dermaligen Temperatur der Atmosphäre abkühlen zu lassen, damit es die ganze Dichtigkeit erlangt, deren es fähig ist; nach einigen Monaten aber bemerkte er, daß mehrere von seinen Gemischen dichter geworden waren, als er sie bey der ersten Untersuchung gefunden hatte; er entschloß sich demnach seine Versuche von vorn anzufangen, und das specifische Gewicht der Gemische nur erst zwölf Stunden nach dem Zusammengießen zu untersuchen, damit er sicher wäre, daß sie das Maximum ihrer Dichtigkeit erlangt hätten.

Auf der andern Seite sahe Kirwan, daß die jedesmalige Temperatur, wegen der beträchtlichen Ausdehnung, welche die Salpeter=Säure erleidet, nicht gleichgültig ist; er fand es also nothwendig, immer bey demselben Wärme=Grade zu operiren, auch war dies eine Gelegenheit, das Gesetz zu untersuchen, welches die Ausdehnung derselben befolgt.

Hier sind seine Beobachtungen auf das Reaumürsche Thermometer reducirt.

Dieselbe Salpeter-Säure gab

	Farenheitsche Grade.	Reaumürsche Grade.	Specifisches Gewicht.
bey	30	0,88 — 0	1,4650
	46	6,22, † 0	1,4587
	86	24	1,4302
	120	39,11	1,4123

Eine andere Salpeter-Säure gab

	Farenheitsche Grade.	Reaumürsche Grade.	Specifisches Gewicht.
bey	34	0,88 † 0	1,4750
	46	7,55	1,4653
	150	52,44	1,3792

Daraus schloß er 1) daß die Ausdehnungen ungefähr dem Wärme-Grade proportional sind, denn der Unterschied zwischen Rechnung und Beobachtung ist bey dem ersten Versuche nur 0,0021, und bey dem zweyten nur 0,0026; so daß er nicht bemerkt zu werden verdient, und von dem Erkalten herrühren kann, welches die Instrumente bewirkt haben.

2) Daß die Salpeter-Säure sich bey gleichem Wärme-Graden desto mehr ausdehnt, je stärker sie ist; denn wenn die Ausdehnung beym zweyten Versuche der beym ersten proportional gewesen wäre, so würden die 51,56 Grade nur 0,0679 gegeben haben, da sie hingegen 0,0958 gaben.

3) Daß bey gleichen Wärme-Graden die Ausdehnung der Salpeter-Säure viel größer ist, als die des Wassers, und daß demnach ihre größere Ausdehnbarkeit bloß von dem eigentlich sauren Bestandtheil herrührt.

4) Daß man, (wenn man den Zuwachs in Anschlag bringt, den die Anziehung der Säure zum Wasser bewirkt), die Ausdehnung der Salpeter-Säure ausdrücken könne, durch die Summe der Ausdehnungen der Säure und des

Was-

sers, weniger die Dichtigkeit, die die Verbindung durch die wechselseitige Anziehung dieser beyden Bestandtheile erhält.

Von diesen Grundsätzen ging nun Kirwan aus: er nahm 100 Gran Salpeter-Säure, deren Dichtigkeit bey 55° nach Farenheit (oder 10,22 nach Reaumür) 1,474 betrug, er verdünnte sie mit 100 Gran Wasser, mit der Vorsicht, dem Gemisch Zeit zu lassen, seine ganze Dichtigkeit zu erlangen, und immer dieselbe Temperatur zu unterhalten; das specifische Gewicht war 1,448. Er goß noch mit derselben Vorsicht noch 100 Gran Wasser hinzu, und das specifische Gewicht war 1,423.

Jetzt kam es darauf an, zu bestimmen, wie viel wirkliche Säure in einer gegebenen Quantität von dieser verdünnten Säure enthalten sey. Kirwan nahm an, (wie er diese Voraussetzung beweiset, werden wir in der Folge sehen), daß dasselbe Gewicht von irgend einer beliebigen Säure, eine gegebene Quantität feuerbeständiges Alkali sättigen kann; nun hatte er sich vorher versichert, daß 27 Gran gewöhnliche Salz-Säure, deren specifisches Gewicht 1,098 ist, und die 3,55 wirklicher Säure enthält, zu ihrer Sättigung 100 Gran von einer alkalinischen Auflösung erfordert, deren Dichtigkeit 1097 ist, (siehe Salz-Säure). Er sättigte demnach vorsichtig eine Portion von jeder seiner salpeter-sauren Mischungen, und gab acht, wie viel sie von dem Alkali zu ihrer genauen Sättigung erforderten. Die Berechnung, die er auf die Mittel-Zahlen dieser Beobachtungen gründete, fiel dahin aus, daß 11 Gran Salpeter-Säure, deren Dichtigkeit 1,448 ist, 3,93 wirkliche Säure enthalten; die übrigen 7,07 Gran sind demnach bloßes Wasser.

Wenn die Dichtigkeit der Säure und des Wassers bey ihrer Verbindung nicht vermehrt würde, so wäre

das specifische Gewicht der Salpeter-Säure, das absolute Gewicht derselben dividiret durch den Verlust, den sie im Wasser erleidet, und dieser Verlust wäre, die verlornen 11 Gran weniger die Quantität des reinen Wassers. Man hätte demnach $\frac{11}{1,448} = 7,596$ für den totalen Verlust, und $7,596 - 7,07 = 0,526$ für den Gewichts-Verlust der wirklichen Säure; es wäre also das specifische Gewicht des sauern Antheils $\frac{3,93}{0,526} = 7,471$.

Man weiß aber, daß die Dichtigkeit der Salpeter-Säure, so wie die der Schwefel-Säure, bey ihrer Verbindung mit dem Wasser zunimmt. Der Gewicht Verlust, den man im vorigen Calcul angenommen hat, ist also nicht so groß als er in der reinen Säure seyn würde; das specifische Gewicht, welches man daraus gefolgert hat, ist größer als das wirkliche specifische Gewicht, und um das mathematische specifische Gewicht der Salpeter-Säure in ihrem natürlichen Zustande zu erhalten, muß man diese Zunahme der Dichtigkeit abziehen.

Um diese abzuziehende Dichtigkeit zu bestimmen, goß Kirwan verschiedene Portionen Säure und Wasser zusammen, und beobachtete die Verminderung des Volumens; da ihm aber der hier erlangte Grad der Genauigkeit nicht Gnüge leistete, so zog er folgende Methode vor.

Da, (nach obigem Versuche), 12 Gran Salpeter Säure, deren Dichtigkeit 1,423 ist, 3,93 reine Säure enthalten würden, wenn das specifische Gewicht der reinen Säure 7,471 wäre, so würde in diesem Fall das specif. Gewicht des Gemisches aus Säure und Wasser, 1,388 seyn; denn da der Verlust von 3,93 Säure 0,526, und der des Wassers und die Summe dieser Verluste 8,596 beträgt, so bekäme man $\frac{12}{8,596}$ =

= 1,388, man hat aber gesehen, daß 1,423 für das specifische Gewicht gefunden worden ist, die Differenz ist 0,035, diese kann man als eine sehr genaue Näherung für die Zunahme der Dichtigkeit ansehen, welche die 3,93 Gran wirklicher Säure, bey ihrer Verbindung mit 8,07 Gran Wasser erleiden; wenn man nun die Summe der Differenzen 0,35 von 1,448 abziehet, so ist der Rest 1,413 ebenfalls eine sehr genaue Näherung für das specifische Gewicht des Gemisches, in dem Fall, wo Wasser und Säure in dem oben angeführten Verhältnisse stehen.

Wenn aber 11 Gran von dieser Salpeter-Säure, 3,93 Gran wirkliche Säure, und 7,07 Gran Wasser enthalten, so mußte der Gewichts-Verlust seyn $\frac{11}{1,413}$ = 7,780, wenn man von dieser Summe den Antheil Wasser, 7,07 abziehet, so giebt der Rest den Verlust, welchen die 3,93 Gran Säure erlitten haben. Das wirkliche specifische Gewicht der reinen Salpetersäure ist demnach $\frac{3,93}{0,710}$ = 5,530.

Dies vorausgeschickt, so findet man leicht durch denselben Calcul das mathemathische specifische Gewicht, und die Zunahme der Dichtigkeit sämmtlicher Gemische. Z. B. das mathematische specifische Gewicht von 13 Gran Salpeter-Säure, deren specifisches Gewicht durch die Erfahrnng auf 1,394 bestimmt worden ist, wird 1,329 seyn, wenn man annimmt, daß sie 3,93 Gran wirkliche Säure, und 9,07 Gran Wasser enthält; denn der Verlust dieser 3,93 Gran Säure ist $\frac{3,93}{5,530}$ = 0,71, der des Wassers 9,07, und die Summe 9,78; nun ist $\frac{11}{9,78}$ = 1,329, und die Zunahme der Dichtigkeit ist 1,394 — 1,329 = 0,65.

Mittelst dieser Versuche und dieser Berechnungen hat Kirwan über die Grade der Dichtigkeit der Salpeter-Säu-

re

re, und die Verhältnisse der Salze die sie bildet, eine Tabelle aufgesetzt, ehe ich sie aber dem Leser vorlege, muß ich zeigen, wie er die Voraussetzung gerechtfertigt hat, daß jedes von seinen Gemischen 3,93 Gran reiner Säure enthielt.

Er hat eingesehen, daß, wenn das mathematische specifische Gewicht einer beträchtlichen Quantität des Gemenges aus Säure und Wasser gerade dasjenige ist, welches er bey dem von ihm angewendeten Verhältnisse voraussetzte; dies den Schluß berechtigt, daß die Verhältnisse der Säure und des Wassers so richtig seyen, wie er sie in jeder der angewendeten Portionen bestimmt hatte. Diesem zufolge hat er mit Quantitäten von mehr als 4 Unzen (französisches Gewicht) operiret, er hat diese Säure mit ungefähr $\frac{1}{11}$ ihres Gewichts Wasser verdünnt, und jedesmahl hat er die Quantität der reinen Säure durch das von ihm hypothetisch angenommene Grundverhältniß 11 : 3,93 bestimmt, da er nun hieraus das mathematische specifische Gewicht gesucht, hat es gerade dieselbe Quantität Säure angegeben, die bey den angewendeten Portionen vorausgesetzt worden war. Er hat diese Mischungen so lange fortgesetzt, bis das mathematische specifische Gewicht mit dem durch die Erfahrung gegebenen zusammentraf.

Kirwan hat seiner ersten Tabelle eine Colonne über die Anziehung der Säure zum Wasser beygefügt, ich werde seine nachher verbesserte herausgegebene Tabelle dem Leser hier vorlegen, in dieselbe aber besagte Colonne hineintragen, jedoch mit der Vorsicht, die Kirwan selbst beobachtet hat, sie nicht über die Grenze hinaus fortzusetzen, bis zu welcher Anziehung und Zunahme der Dichtigkeit gleichen Schritt halten; denn weiter hinaus ist das Gesetz nicht bekannt.

Tabelle über die Dichtigkeiten der Salpeter-Säure.

Salpeter-Säure	Wirkliche Säure	Wasser	Zunahme der Dichtigkeit	Mathematisches specifisches Gewicht	Specifisches Gewicht wie es die Erfahrung giebt	Anziehung der Säure zum Wasser	Anziehung des Wassers zur Säure
Gran.	Gran.	Gran					
900	—	507	— —	1,557	1,557	—	—
1000	—	607	— —	1,474	1,474	—	—
1100	—	707	0,035	1,413	1,448	0,035	0,096
1200	—	807	0,056	1,367	1,423	0,056	0,083
1300	—	907	0,065	1,329	1,394	0,065	0,083
1400	—	1007	0,077	1,298	1,363	0,077	0,082
1500	—	1107	0,082	1,273	1,350	0,082	0,082
1600	—	1207	0,082	1,251	1,333	0,082	0,077
1700	—	1307	0,083	1,233	1,315	0,083	0,065
1800	—	1407	0,083	1,217	1,300	0,083	0,056
1900	—	1507	0,096	1,204	1,287	0,096	0,035
2000	—	1607	0,088	1,191	1,269		
2100	—	1707	0,071	1,181	1,254		
2200	—	1807	0,068	1,176	1,247		
2300	—	1907	0,068	1,162	1,230		
2400	—	2007	0,068	1,154	1,222		
2500	—	2107	0,067	1,147	1,214		
2600	—	2207	0,065	1,141	1,206		
2700	—	2307	0,063	1,135	1,198		
2800	—	2407	0,061	1,129	1,190		
2900	—	2507	0,058	1,124	1,182		
3000	—	2607	0,055	1,120	1,175		
3100	393	2707	0,054	1,116	1,170		
3200	—	2807	0,054	1,111	1,165		
3300	—	2907	0,053	1,108	1,161		
3400	—	3007	0,052	1,104	1,156		
3500	—	3107	0,050	1,101	1,151		
3600	—	3207	0,048	1,098	1,146		
3700	—	3307	0,047	1,095	1,142		
3800	—	3407	0,045	1,092 oder 3	1,137		
3900	—	3507	0,043	1,089	1,132		
4000	—	3607	0,040	1,087	1,127		
4100	—	3707	0,037	1,085	1,122		
4200	—	3807	0,035	1,083	1,118		
4300	—	3907	0,034	1,080	1,114		
4400	—	4007	0,032	1,078	1,110		
4500	—	4107	0,029	1,077	1,106		
4600	—	4207	0,027	1,075	1,102		
4700	—	4307	0,025	1,073	1,098		
4800	—	4407	0,022	1,072	1,094		
4900	—	4507	0,020	1,070	1,090		
5000	—	4607	0,018	1,068	1,086		
5100	—	4707	0,015	1,067	1,082		
5200	—	4807	0,012	1,066	1,078		
5300	—	4907	0,008	1,066	1,074		

Um

Um diejenigen Quantitäten Säure und Wasser zu finden, die ein Salpeter Geist enthält, dessen specifisches Gewicht bey einer andern Temperatur bestimmt worden ist, als diejenige, die der Tabelle zum Grunde liegt, muß man, sagt Kirwan, untersuchen, wieviel diese Salpeter-Säure bey einer höhern Temperatur verdünnt, oder bey einer niedrigern verdichtet wird; man findet nachgehends durch eine Regel de tri, welche Dichtigkeit sie bey 55 Fahrenheitschen Graden (10,22 Reaumurschen Graden) haben würde; will man diesen Versuch nicht machen, so wird man der Wahrheit sehr nahe kommen, wenn man $\frac{10}{1000}$ für jede 15° nach Fahrenheit, (6,66 nach Reaumur) über oder unter diese mittlere Temperatur annimmt; wenn das specifische Gewicht zwischen 1,400 und 1,500 fällt, und $\frac{8}{1000}$ wenn sie zwischen 1,400 und 1,300 fällt.

Ich wiederhole hier, was ich bey der Schwefel-Säure gesagt habe, daß es nehmlich sehr zu wünschen wäre, man hätte ein nach Grundsätzen genau verfertigtes Areometer, welches durch bloßes Eintauchen das physische specifische Gewicht der Säure mit einiger Genauigkeit angäbe. Ich habe Beaumés Areometer als das üblichste und bekannteste hier anwenden wollen, allein die Erfahrung hat mich bald gelehret, daß es auch nicht einmal eine leidliche Näherung giebt; eine Salpeter-Säure zum Beyspiel, deren specifisches Gewicht ich durch Fahrenheits Areometer (wovon ich bey der Vitriol-Säure geredet habe) auf 1,4535 bestimmt hatte, gab mir, nach einem Beauméschen Aerometer, welches einer der geschicktesten Künstler (Herr Perica) verfertigt hatte, 43° an, nach einem andern hingegen,

welches

welches ein Liebhaber, mit strengster Befolgung von Beaumés Grundsätzen, unter seinen Augen hatte verfertigen lassen, 45½ Grad. Dies wird Niemanden wundern, der sich erinnert, was ich von diesem Instrument bey Gelegenheit der Schwefel-Säure gesagt habe.

Die specifische Wärme der rothen Salpeter-Säure (deren specifisches Gewicht 1,355 ist) beträgt nach Crawford Tabelle 0,576, und die der ungefärbten Salpeter-Säure 0,844. Diese Bestimmungen sind sehr wenig von denen verschieden, die Lavoisier und la Place in der Abhandlung geliefert haben, die sie im Jahre 1783 vorgelesen haben, und die in der Sammlung für das Jahr 1780 abgedruckt ist. Aus den Versuchen letzt genannter Gelehrten folgt, daß ein Pfund nicht rauchender Salpeter-Säure, deren specifisches Gewicht 1,299 beträgt, wenn es um 60° erkaltet, im Eis-Apparat 0,661 Pfunde Eis schmelzen kann, nach Abzug derjenigen Wärme nehmlich, die das Glas, worin die Säure enthalten war, geliefert haben konnte: hieraus folgt, daß die specifische Wärme dieser Säure 0,661 beträgt.

Es ist ganz natürlich, daß die verdünntere Säure eine größere Capacität für die Wärme besitzt, denn das Wasser hat hier vor der Säure den Vorrang. Das Wasser muß sogar bey seiner Verbindung mit der Säure einen Theil seiner specifischen Wärme verlieren, denn, wenn es selbige unverändert behielte, so würde es für sich allein eine größere Quantität Wärmestoff erhalten, als man aus dem sauern Gemisch erhält; es ist wahrscheinlich, daß derjenige Antheil Wärmestoff, der im Augenblick des Zusammengießens frey und empfindbar

wird,

wird, mit der zunehmenden Dichtigkeit in Verhältniß steht.

Nach Lavoisier und la Place's Versuchen sieht man ferner, daß die Salpeter-Säure eine geringere Capacität für die Wärme haben muß, als die Schwefel-Säure, oder wenigstens, daß das Wasser bey seiner Verbindung mit jener viel mehr von seiner specifischen Wärme verliert, als mit dieser; denn nach Kirwans Bestimmung enthält eine Salpeter-Säure, deren specifisches Gewicht 1,229 beträgt, nur $\frac{218}{1000}$ seines Gewichts an wirklicher Säure, dahingegen Schwefel-Säure, deren Dichtigkeit 1,261 beträgt, (oder, was dasselbe ist, Schwefel-Säure, deren Dichtigkeit 1,870 ist, mit Wasser in Verhältniß von 4 zu 5 vermischt, wie sie diese Naturforscher angewendet haben) $\frac{272}{1000}$ ihres Gewichts an wirklicher Säure enthält; daraus folgt denn augenscheinlich, daß, wenn ihre Capacität für die Wärme gleich wäre, bey gleichen Wärmegraden dasjenige Gemisch, welches weniger wirkliche Säure hat, und folglich mehr Wasser enthält, mehr Wärme enthalten, und folglich beym Erkalten mehr Eis schmelzen müßte: nun haben Lavoisier und la Place die specifische Wärme der ersten 0,661391, und die des zweyten 0,663101, das heißt, beynahe gleich gefunden; wollte man hier den Unterschied in Anschlag bringen, so würde er meinen Schluß nur noch bestätigen.

Es wäre interessant, in diesem Verhältnisse der specifischen Wärme die Ursach zu suchen, warum die Salpeter-Säure nicht eisförmig dargestellt werden kann, da die Schwefel-Säure hingegen bey einem mäßigen Kälte-Grade gefriert; wir haben aber noch nicht Beobachtungen genug, um hier unsern Schlüssen Allgemeinheit zu geben.

geben. Man hat es noch nicht einmahl versucht, denjenigen Kältegrad zu bestimmen, bey welchem eine geschwächte Salpeter-Säure, sich vom Wasser trennt und solches gefrieren läßt.

§. 6.

Von den Verwandtschaften der Salpeter-Säure.

Ich habe schon Gelegenheit gehabt, eine beträchtliche Anzahl von Erscheinungen anzuführen, die von den Verwandtschaften dieser Säuren abhängen, zum Theil bey Gelegenheit der Bereitung des Salpeters und seiner Gewinnung aus der Mutterlauge, zum Theil als ich dasjenige erzählte, was von ihrer Natur bis jetzo bekannt ist.

Jetzt will ich besagte Erscheinungen bloß ordnen.

Nach Geoffroy's Tabelle folgen die Verwandtschaften der Salpeter-Säure so auf einander:

Das Eisen.
Das Kupfer.
Das Bley.
Das Quecksilber.
Das Silber.

und nach Gellert folgendermaßen:

Das Phlogiston.
Der Zink.
Das Eisen.
Der Kobolt.
Das Kupfer.
Der Wismuth.
Das Bley.

Das Quecksilber.
Der Spießglanz.
Das Silber.
Der Arsenik.
Das Zinn.

Bey dem letzten fügt der Verfasser die Worte zum Theil hinzu; aus dem Grunde wahrscheinlich, sagt Macquer, weil sich der Zinn-Kalk in großer Menge wieder niederschlägt, und dieses Metall von der Salpeter-Säure mehr zerfressen als aufgelöst wird.

Bergmans Tabelle ist vollständiger, sie beschäftigt sich insbesondere mit der reinen nicht phlogistisirten Salpeter-Säure (vollkommnen Salpeter-Säure), die einzige, wovon hier die Rede ist, dies ist ein wichtiger Unterschied, der Bergmans Vorgängern entgangen ist; er betrachtet in derselben die Erden in ihrem luftleeren Zustande, und die Metalle in ihrem Zustande des Kalks, in welchem allein sie auflößlich sind: dies ist das einzige Mittel Verwirrung zu vermeiden. Er stellt die Verwandtschaften der Salpeter-Säure auf nassem Wege in folgender Ordnung auf:

Die Schwer-Erde.
Das Pflanzen-Alkali.
Das Mineral-Alkali.
Die Kalk-Erde.
Die Bitter-Erde.
Die Thon-Erde.
Der Zink.
Das Eisen.
Der Braunstein.
Der Kobolt.

Der Nickel.
Das Bley.
Das Zinn.
Das Kupfer.
Der Wismuth.
Der Spießglanz.
Der Arsenik.
Das Quecksilber.
Das Silber.
Das Gold.
Die Platina.
Das Wasser.
Der Weingeist.
Das Phlogiston.

Auf dem trockenen Wege nimmt das Phlogiston die erste Stelle ein, und geht sogar der Schwer-Erde voran; dies ist ein Charakter, der den drey sogenannten mineralischen Haupt-Säuren, der Arsenik-Säure und wahrscheinlich allen andern mineralischen Säuren ausschließend zukömmt; übrigens ist dies der einzige Unterschied, den man bishero beobachtet hat.

Die Salpeter-Säure entzieht den Metallen mit der grösten Leichtigkeit denjenigen Antheil Phlogiston, der ihrer Auflösung im Wege stehet, manchmahl dephlogistisiret sie solche dermaßen, daß sie unauflößlich werden, und ihre Kalke zu Boden fallen; dies findet bey den salpeter-sauren Zinn- und Spießglanz-Auflösungen statt; deswegen glauben einige, die Säure babe zum Phlogiston eine nähere Verwandtschaft, als zu diesen Erden; Bergman bemerkt aber sehr richtig, es sey auf nassem Wege kein Beyspiel vorhanden, daß diese Säure, wenn

sie mit einer metallischen Erde gesättigt ist, solche verlassen habe, um sich mit dem Phlogiston eines Metalls zu verbinden, zu welchem sie eine geringe Verwandtschaft hat. Ich glaube hier eine noch entscheidendere Bemerkung hinzufügen zu können, die sich auf einen ganz alltäglichen Versuch gründet; wenn man Kupfer in eine salpeter-saure Quecksilber-Auflösung taucht, so wird das Quecksilber metallisch niederschlagen, wenn die Salpeter-Säure eine so überaus große Verwandtschaft zum Phlogiston hätte, so würde sie sich hier mit selbigem verbinden, und das Quecksilber könnte nicht wieder hergestellt werden.

Diejenigen Chemisten, die die Lehre von den Verwandtschaften in ihrem ganzen Umfange anwenden, bedürfen auch dieser Voraussetzung keinesweges, um zu erklären, warum die Salpeter-Säure auf die Metalle und andere brennbare Materien heftiger einwirkt, als die andern Säuren; sie hat in der That zum Phlogiston eine nähere Verwandtschaft, und diese Verwandtschaft ist, wenn ich mich so ausdrücken darf, keinesweges müssig, denn da das Auflösungsmittel nicht augenblicklich mit derjenigen Substanz in Berührung seyn kann, mit welcher es sich am liebsten verbindet, so muß ein Theil desselben auf diejenige einwirken, die abgeschieden werden soll, und die Zersetzung geht dann desto geschwinder vor sich. Dies ist ein Fall, den man, meines Erachtens, so häufig er auch vorkömmt, noch nicht der Aufmerksamkeit gewürdigt hat, die er verdient, hier findet bey dreyen Substanzen eine Art von doppelter Verwandtschaft statt, oder vielmehr eine einfache Verwandtschaft, die vermöge zweyer gleichzeitiger Einwirkungen des

Auflö-

Auflösungsmittels, die Wirksamkeit einer doppelten Verwandtschaft bekömmt.

Was die Metalle betrifft, die wie das Zinn und der Spießglanz mehr zerfressen als aufgelöst werden, so muß man auch nicht glauben, daß dies deswegen geschieht, weil die Säure ihre Kalke fallen läßt, um sich mit ihrem Phlogiston zu verbinden; es läßt sich davon ein ganz andrer Grund angeben: während ein Theil der Säure den Brennstoff angreift, bestrebt sich der Metallkalk, diesen Antheil Säure durch Entziehung ihres Säurestoffs zu zersetzen, die Salpeter-Säure wird demnach in nitröses Gas verwandelt, und der Metall-Kalk nähert sich dem Zustande einer metallischen Säure, und wird eben dadurch unauflößlicher: die Gewichtszunahme der Metall-Kalke, die Bildung des nitrösen Gas, die größere oder geringere Dauerhaftigkeit der Auflösungen, je nachdem sie ruhiger oder weniger ruhig bereitet worden sind, geben eben so viel Beweise für die Richtigkeit dieser Erklärung ab. Aus dieser Eigenschaft der Salpeter-Säure ihren Sauerstoff abzutreten, entstehen mehrere andere analoge Erscheinungen. In der That, der Schwefel und der Phosphor verwandeln sich durch die Einwirkung der Salpeter-Säure eben so gut in Säure als durchs Verbrennen. Der ganze Unterschied, sagt Berthollet sehr richtig, bestehet darin, daß hier statt der Flamme nitröses Gas zum Vorschein kömmt, und die Wärme nicht so beträchtlich ist.

Auf trocknem Wege ist es ganz anders: die Salpeter-Säure verläßt Erden und Alkalien, um sich mit dem Phlogiston zu verbinden, weil die Gegenwart der beträchtlichen Quantität freyen Wärme-Stoff ihre Flüchtigkeit vermehret, und folglich ihren Zusammen-

hang mit der feuerbeständigen Basis schwächt: wenn in solchen Fällen die Säure nicht (ganz) zersetzt wird, so entsteht, wie wir sehen werden, eine phlogistisirte Salpeter-Säure.

Die Salpeter-Säure hat zum Phlogiston eine nähere Verwandtschaft als die Schwefel-Säure selbst. Wer daran zweifelt (sagt Bergman in seiner Abhandlung über die metallischen Niederschläge) darf nur Salpeter-Säure gelinde über Schwefel kochen lassen, er wird finden, daß sie demselben alles Phlogiston entzieht, und daß am Ende die freye Schwefel-Säure übrig bleibt. Man muß inzwischen bemerken, daß hier nicht eine bloße Verbindung der ganzen Salpeter-Säure mit dem Phlogiston, oder eine bloße Trennung des Phlogistons von der Schwefel-Säure statt findet; wir haben oben gesehen, daß die Schwefel-Säure im Schwefel nicht ganz gebildet präexistiret, sondern daß dieser blos die säurefähige Basis derselben enthält; der Schwefel muß demnach, um zur Schwefel-Säure zu werden, irgendwo Sauerstoff antreffen; im gegenwärtigen Fall kann er ihn nur in der Salpeter-Säure finden; daraus folgt denn, daß die Salpeter-Säure nothwendig zersetzt wird, und zwar nach Verhältniß der Quantität der gebildeten Schwefel-Säure.

Eben dasselbe findet bey dem Phosphor und dem weißen Arsenik statt, die wahre Schwefel sind, und ebenfalls Säuren zurücklassen.

Alle diese Operationen sind wahre Verbrennungen auf nassem Wege, durch Auswechselung der Basen, mit einem Worte, ohne Luft im expansiblen Zustande; sie bestätigen das Daseyn, sowohl des Sauerstoffs, als des

Phlo-

Phlogistons, zweyer sehr thätigen Stoffe, die sich aus einer Menge von Körpern wechselseitig austreiben.

Es kann sich zutragen, daß man bey diesen Verbrennungen durch die Salpeter-Säure auf nassem Wege, nur sehr wenig nitröses Gas erhält, vorzüglich wenn sie sehr lebhaft von statten gehn; man könnte glauben, dies sey unsrer Hypothese zuwider, nach welcher die Auswechselung der Basen einen neuen Körper hervorbringen muß, der aus der salpeter-sauren Basis und dem Phlogiston besteht. Ich antworte hierauf, auch in diesen Fällen muß die Salpeter-Säure wohl zersetzt worden seyn, da man sie nicht wieder findet, und es ist nicht schwer, den Umstand anzugeben, der hier die Resultate abändert; die augenblickliche Anhäufung des Wärmestoffs ist hinreichend, um die salpeter-saure Basis zu zerstören, und sogar auf nassem Wege, denn Berthollet hat bemerkt, daß, wenn die Auflösung des Eisens und des Zinks in der Salpeter-Säure heftig und unter großer Erhitzung von statten geht, man beynahe nichts als phlogistisirte Luft (Azote) und sehr wenig nitröses Gas sammlet (Recueil de l'Academie pour 1781, troisieme mémoire). Dieser Gelehrte ist geneigt zu glauben, das Phlogiston werde hier in Wärme-Materie verwandelt, allein es läßt sich aus besagten Erscheinungen ein natürlicherer Schluß ziehen, ich glaube, die salpeter-saure Basis wird hier durch die Wärme zerstört, welche das in Menge vorhandene und wenig adhärirende Phlogiston in Freyheit setzt. Wir haben demnach hier einen neuen Beweis von der leichten Zerstörbarkeit der salpeter-sauren Basis.

Es ist merkwürdig, daß die Salpeter-Säure mit dem Schwefel kein hepathisches Gas bildet, wie dies die

Salz-Säure und Schwefel-Säure thun; dies Phänomen läßt sich nach denselben Grundsätzen erklären, denn im hepatischen Gas existirt der Schwefel seiner ganzen Substanz nach, und wir haben gesehen, daß die Salpeter-Säure denselben zersetzt.

Vermöge ihrer großen Verwandschaft zum Phlogiston, bleicht die Salpeter-Säure augenblicklich solche Schwefel-Säure, die durch fettige Materien schwarz gefärbt ist, und wenn sie sehr konzentriret ist, raubt sie aus eben demselben Grunde, dem Rauschgelb seine rothe Farbe.

Der großen Verwandschaft ohnerachtet, die die Salpeter-Säure zum Phlogiston hat, tritt sie selbiges der Luft ab. Diejenigen Chemisten, die das nitröse Gas, für eine durch Phlogiston eingehüllte Salpeter-Säure ansehen, führen hier die Zersetzung desselben durch die Lebensluft (Sauerstoff-Gas) an; wir haben aber gesehen, daß das nitröse Gas in der Salpeter-Säure nicht ganz gebildet vorhanden ist. Was mich glauben macht, daß die reine Luft dieser Säure das Phlogiston auch ohne doppelte Verwandschaft entziehen kann, ist, daß die Salpeter-Säure nur alsdann Phlogiston annimmt, wenn sie in dem Zustand das nitröse Gas übergeht; man muß das nitröse Gas als eine vollständige Salpeter-Säure ansehen, die einen gewissen Antheil sauer-fähige Basis enthält, welcher mit keinen Sauerstoff, wohl aber mit Phlogiston verbunden ist; es ist demnach nicht zu bewundern, das dieses Gas bey seiner Berührung mit der Luft, das Phlogiston fahren läßt, und Säure wiederherstellt. Daher kömmt es, wie ich schon bemerkt habe, daß die

Dämpfe

Dämpfe der rothen Salpeter-Säure, die Feuchtigkeit aus der Atmosphäre anzuziehen scheinen.

Von der Verwandschaft der Salpeter-Säure zum Wasser, habe ich ausführlich genug gehandelt, indem ich dem Leser die schönen Arbeiten mitgetheilt habe, die Kirwan unternommen hat, um die Zunahme der Dichtigkeit zu bestimmen, die das Gemisch aus Salpeter-Säure und Wasser erlangt; es wäre aber eben so wichtig, auch die Verwandschaft dieser Säure zum Wasser, nach derjenigen Idee zu bestimmen, die Lavoisier und la Place in ihrer vortreflichen Abhandlung über die Wärme geäußert haben, nemlich dadurch, daß man zur Säure so lange Eis hinzuthut, bis letzteres nicht mehr schmilzt, oder, indem man sie einer solchen Kälte aussetzt, in welcher das Wasser als Eis abgeschieden wird; man würde so den Punkt bestimmen, wo die Theile des Wassers sich unter einander stärker anziehen, als sie von der Säure angezogen werden.

Dasjenige Wasser, welches der Säure nicht wesentlich ist, wird von derselben durch alle Erden-Alkalien-Metalle abgeschieden, die fähig sind, sich mit derselben zu verbinden, und dies ist hinreichend, um in der Kolonne der Wahl-Anziehungen der Salpeter-Säuren, den Rang des Wassers zu bestimmen.

Bergman bemerkt sehr richtig, daß das Wasser die Salpeter-Säure einigermaßen an ihrer Verbindung mit dem Phlogiston zu hindern scheint. (Dissertatio de affinl, §. XIV.) Sollte es hier nicht eben so wirken, wie bey den vitriol-sauren Auflösungen, wo es die Bildung des Schwefels mit dem Phlogiston der Metalle hindert? die Aehnlichkeit,

lichkeit, welche zwischen dem Schwefel und dem nitrösen Gas statt findet, so wie auch der von mir vorher erwiesene Satz, daß die Salpeter-Säure nicht anders Phlogiston aufnimmt, als wenn sie sich in nitröses Gas verwandelt, machen seine Muthmaßung sehr wahrscheinlich; jedoch sind unsere Versuche nicht direct genug, als daß wir sie ohne Einschränkung annehmen könnten. Bey dem Zusammengießen 1 Unze Salpeter-Säure, mit eben so viel Wasser, entstand nach Beaumés Bemerkung, eine Erhitzung von 40°.

Die Salpeter-Säure hat auf die Kiesel-Erde gar keine Wirkung; mittelst der Digestion, die bis zum Kochen fortgesetzt wird, greift sie die Edel-Steine eben sowohl an als die Salz-Säure; allein, setzt Bergman hinzu, dem wir diese Beobachtung verdanken, sie extrahiret daraus bloß Eisen und Kalkerde; ihre Eigenschaft, das Eisen, vorzüglich in der Wärme zu dephlogistisiren, macht sie zu dieser Operation weniger geschickt als die Salz-Säure, die davon mehr aufgelöst zurück behält.

Diese Säure bildet mit den Alkalien und Erden eigenthümliche Salze. Dijonwal hat gezeigt, daß sie mit der Bitter-Erde ein krystallisirbares, nicht zerfließendes Salz giebt.

Bergman gesteht, daß die Stelle der reinen Thonerde, in der Tabelle ihrer Verwandschaften noch nicht gehörig bestimmt ist.

Die Salpeter-Säure löst das durch Alkali aus dem Scheidewasser gefällte Gold sehr gut auf.

Vor wenigen Jahren waren die Chemisten darüber einig, daß die Salpeter-Säure allein genommen, das Gold nicht angreife; im Jahre 1748 unternahm Brandt die

die Scheidung von 30 Mk., einer Legirung (alliage) aus 16 Theilen Silber, und 3 Theilen Gold; bey dieser Gelegenheit machte er folgende Bemerkung: die concentrirte Salpeter-Säure, die er über dem Golde kochen ließ, nachdem schon alles Silber durch schwächere Salpeter-Säure abgeschieden worden war, nahm eine gelbe Farbe an, und wenn man Silber hinein brachte, so bildete sich darinn ein flockigter Niederschlag; dieser wurde nach dem Aussüssen und Ausglühen für wahres Gold erkannt. Brandt glaubte hieraus schließen zu können, daß die Salpeter-Säure das Gold auflöse. Diese Operation wurde den 5ten März laufenden Jahres (geschrieben 1786) zu Stockholm, in Gegenwart des Königs und der Akademie wiederholt.

Ein so authentischer Versuch schien über die Wahrheit der Thatsache keinen Zweifel übrig zu lassen, Schäffer und Bergman nahmen sie in ihren Schriften auf, und Sage machte sie in Frankreich bekannt. Die Regierung wurde dadurch aufmerksam gemacht, und befahl der Akademie zu untersuchen, in wie fern dies Einfluß auf die Scheidung haben könnte. Die Umstände, die zur Hervorbringung des Phänomens nothwendig sind, finden aber beym Probiren gar nicht statt; dies ist auch die Antwort, welche die 6 Kommissarien nach den genauesten Versuchen gaben.

Tillet hatte schon Brandt's Versuch wiederholt, und die Abhandlung, die er über diesen Gegenstand geschrieben hatte, setzte ihn in den Stand, die von der Regierung aufgeworfenen Fragen allein zu beantworten, indessen schien ihm der Gegenstand so wichtig, daß er selbst verlangte, die Akademie möchte befragt werden; aus be-

sagter

sagter Abhandlung, die in den Denkschriften der Akademie, für das Jahr 1780, abgedruckt ist, will ich die Auflösung dieses Problems nehmen, welches für die Theorie, und unabhängig von der Probirkunst, wichtig geworden ist.

Tillet erzählt, er habe die Scheidung einer Legierung, aus 398 Mrk. Silber, und 46 Mrk. Gold, unternommen, als man das mit Silber beladene Scheidewasser abgehellet hatte, goß man 16 ℔. konzentrirte Salpeter-Säure, die nach dem Beauméschen Areometer 45° angab, und deren specifisches Gewicht demnach ungefähr 1,4525 betrug, auf den Goldkalk; (so heist in der Kunst-Sprache dasjenige Gold, welches sich bey diesen Operationen niederschlägt, ob es gleich nicht verkalkt ist); man ließ diese Säure 16 bis 18 Stunden lang kochen; sie war nun bis auf 4 ℔. 5 Unz. 2 Drachm. geschwunden; nachdem man sie 4 Tage hatte ruhig stehen lassen, nahm man 1 ℔. davon, und lößte darinn 4 Drachmen Silber auf, indem man den Kolben auf gedämpfte Kohlen setzte; das Gold schied sich bald ab, es bildete sich ein Flocken, der nach beendigtem Kochen im Kolben zu Boden fiel.

Nachdem man die so von ihrem Golde getrennte Salpeter-Säure abgegossen hatte, goß man neue sehr koncentirte Säure auf den Gold-Flocken; trotz des heftigen Kochen blieb er unversehrt, seine Gestalt veränderte sich nicht, es trennte sich nichts ab.

Dieser Gold-Flocken hatte für sein Gewicht ein sehr beträchtlichen Volumen; nach dem Ausglühen wog er ungefähr 5 Gran: wenn man nun annimmt, daß der übrige Theil der Säure, in eben demselben Verhältnisse Gold aufgelößt enthielt, so würde daraus folgen, daß die

die ganze Quantität der Säure, nur den 9216 Theil von den 46 Mk. Gold, worüber man sie hatte kochen lassen in sich genommen habe. Tillet hat hier einen Umstand bemerkt: der Flocken ließ sich nach einem bloßen Ausglühen (welches doch nur die benachbarten Theile einander etwas mehr nähern konnte, ohne sie durch Schmelzen zu vereinigen) hämmern, und dehnte sich dabey, ohne Risse zu bekommen, da hingegen das Gold der Probetüten, sowohl als der beym Affiniren erhaltene Gold-Kalk, sehr zerreiblich ist, und nur erst nach dem Schmelzen seine Dehnbarkeit wieder erlangt. Er hat diese Beobachtung bey allen Goldflocken, die auf eine ähnliche Art aus Scheidewasser niedergeschlagen worden waren, bestätigt gefunden.

Wenn man diese Goldflocken bloß in einem Schmelz-Tiegel trocknet, und sie nun unter das Mikroskop legt, so scheinen sie aus Blättchen zusammengesetzt zu seyn wie der Schiefer.

Ein anderer Versuch von Tillet bietet uns Thatsachen dar, die unsere Aufmerksamkeit nicht weniger verdienen.

Er that eine gewisse Quantität concentrirte Salpeter-Säure, die ihrer Klarheit und Durchsichtigkeit ungeachtet, gewiß Gold enthielt, in eine Flasche; er theilte diese Flüssigkeit in zwey gleiche Portionen, eine davon goß er in einen Kolben, lößte darinn etwas feines Silber auf, und erhielt einen Gold-Flocken. Ehe er dieselbe Operation mit der andern Portion vornahm, filtrirte er sie, ohne sie zu verdünnen, durch vierdoppeltes Löschpapier, nach geschehenem Filtriren bemerkte er, daß das erste Blatt des Filtrums schön purpurroth gefärbt

war,

war, die andern Blätter waren ebenfalls gefärbt, aber schwächer als das erste, nach Maaßgabe der Ordnung, in welcher sie auf einander folgten. In dieser filtrirten Säure lößte er Silber auf; nach geendigtem Kochen sahe er keinen Goldflocken, die Flüssigkeit war bloß etwas trübe, und zog sich ins schwärzliche; dies kam von einem geringen Antheil sehr fein zertheiltem Kupfer her, welches sich nach dem Erkalten zu Boden setzte; das Papier des Filtrums wurde zu Asche gebrannt, und diese mit Bley auf der Kapelle abgerieben, das erhaltene Korn wurde einer Scheidung unterworfen, um dasjenige Silber zu trennen, welches das Filtrum in Gestalt eines Salzes zurückbehalten hatte; zu Ende der Operation fand man hier eben so viel Gold als der Goldflocken in der ersten Portion-Säure betragen hatte.

Tillet hat noch versucht, die goldhaltige Salpeter-Säure langsam abzurauchen; hier sahe er daß die Gold-Partikelchen sich auf einzelne Fäden von Silber-Salpeter ansetzten; er sahe deutlich einige von diesen Partikeln, die einen vollkommenen metallischen Glanz hatten, und wie Flittern von geschlagenem Golde aussahen, lange in der Flüssigkeit umher flattern, sich einander nähern, sich an einander hängen, einen Flocken bilden, und sich ungetrennt im Kolben zu Boden setzen.

Wenn man solche Salpeter-Säure, die über Gold gekocht hat, und bey dem Affiniren merklich geschwunden ist, in einer Flasche lange ruhig stehen läßt, so fällt ein Theil des Goldes auf den Boden der Flasche nieder, und ein andrer Theil schwimmt über der Flüssigkeit; dies Gold ist regulinisch, und hat eben so, wie der Goldkalk,

den

den man beym Affiniren erhält, das Ansehen des spanischen Schnupftabaks.

Wenn man einen Tropfen von dieser Flüssigkeit auf einem Glase unter das Mikroskop bringet, so sieht man darin deutlich metallisch glänzende Gold=Partikelchen.

Wenn man in einer Retorte concentrirte Salpeter=Säure über eine oder mehrere Tüten von feinem Golde so lange kochen läßt, bis nur noch wenig von der Flüssigkeit übrig bleibt, und nun diese in eine Flasche gießet, so schlagen sich die Goldtheilchen zum Theil zu Boden, und zum Theil schwimmen sie in der Flüssigkeit oben auf, die Flasche mag auch noch so gut verstopft seyn und noch so ruhig stehen; die oben auf schwimmenden Theilchen gleichen vollkommen geschlagenen Goldblättchen, die auf dem Boden befindlichen hingegen sind selten so glänzend.

Wenn man Salpeter=Säure über Gold=Tüten bis zur Trockniß destillirt, so bildet das sich abscheidende Gold ein Häutchen, und liegt oft in kleinen getrennten Portionen auf dem Boden der Retorte, manche von diesen Theichen sitzen auch wohl an den Tüten, und alle haben ihren Metallglanz behalten.

Alle diese den Goldtüten entrissenen Theilchen, sowohl diejenigen, die sich in den Flaschen zu Boden setzen, als auch die, welche nach der bis zur Trockniß getriebenen Destillation auf den Boden der Retorte liegen bleiben, werden nachher von der concentrirtesten Salpeter=Säure nicht mehr angegriffen, auch beym stärksten Kochen nicht; dasselbe gilt von den Goldflocken, die sich aus der über Gold gekochten Salpeter Säure mittelst des Silbers niederschlagen; um die Flaschen von den anhängen-

den

den Goldtheilchen zu reinigen, muß man das Königswasser anwenden.

Dies sind die von Tillet beobachteten Thatsachen, es schien mir nothwendig, sie zusammen zu stellen, um die Bedingungen von oben angeführten interessanten Phänomenen gehörig zu bestimmen; Tillet zieht daraus folgenden Schluß: „es ist gewiß, daß das reine, „streckbare Blatt-Gold durch die Salpeter-Säure bey „einer forcirten und sehr lange fortgesetzten Operation „angegriffen werden kann, es wird aber nie, weder ganz, „noch zum Theil, durch die Salpeter-Säure allein auf„gelöst, man mag sie auch noch so concentrirt anwenden." Tillet macht demnach einen Unterschied zwischen angreifen und auflösen, für das Angreifen unterscheidet er noch zwey Fälle, 1° das Suspendiren, welches bey weitem nicht ein so heftiges Kochen erfordert; hier werden die von Golde losgerissenen Theilchen wegen ihrer großen Kleinheit in der Flüssigkeit gleichsam hängend erhalten; so sieht man beym Waschen des Goldsandes Goldtheilchen sogar in Flußwasser obenauf schwimmen. 2° Das Anfressen; dies findet statt, wenn das Gold in Tüten oder in Blättern, lange heftig mit Salpeter-Säure gekocht wird.

Findet hier in der That bloß eine mechanische Wirkung statt, entsprechen alle Thatsachen dieser Voraussprechung? giebt es kein Mittel, sie mit einander zu vereinigen? Diese Fragen interessiren die Theorie zu sehr, als daß man sich nicht bemühen sollte, selbige gründlich zu beantworten; ich will mich auf diese Untersuchung um so lieber einlassen, da der Leser sehen wird, daß ich weit entfernt bin, den berühmten Verfasser angeführter Abhandlung

her-

abzusetzen, daß ich sogar bey diesen schwierigen Untersuchungen bloß seine eigenen Versuche zum Leitfaden nehmen werde. Er hat seine Arbeiten mit vielem Scharfsinn abgewechselt, um der Wahrheit auf die Spur zu kommen, und die Resultate derselben mit der edelsten Freymüthigkeit beschreiben.

Nach meiner Meynung kann man den Verlust, den das Gold erlitten hat, nicht als die Folge einer bloß mechanischen Wirkung betrachten. 1) Wenn dies wäre, so würden die Goldtüten oder wenigstens der sogenannte Goldkalk der Probierer, mit jeder andern eben so dichten Flüssigkeit, anhaltend und heftig gekocht, denselben Verlust erleiden; dies findet aber nicht statt, Tillet hat sich bemühet, der Schwefel-Säure die größt möglichste Wirksamkeit zu geben, er hat aber von derselben keine bemerkbare Wirkung verspüret, inzwischen müßte doch das Zerfressen und das Suspendiren nach Maasgabe der beträchtlichen Dichtigkeit, die die Schwefel-Säure beym Kochen vermöge ihrer Feuerbeständigkeit erhält, viel größer gewesen seyn. Tillet und Darcet haben zwar bemerkt, daß, wenn sie ein Gemenge aus einem Theile Schwefel-Säure und zwey Theilen Salpeter-Säure anwendeten, ein bemerkbareres Anfressen statt fand, es bildete sich auf den Tüten ein noch metallischer Goldstaub, den man mit bloßen Augen unterscheiden konnte; hieraus aber kann man, meiner Meinung nach, nichts anders folgern, als was jene Gelehrten daraus gefolgert haben; daß nehmlich die Salpeter-Säure durch ihre Verbindung mit der Schwefel-Säure eine größere Wirksamkeit erhält. Wenn nun aber zu besagter Wirkung immer Salpeter-Säure erfordert wird, wenn sie auch im an-

geführten Gemisch allein der thätige Stoff ist, so kann sie hier nicht eine bloß mechanische Wirkung äußern, eine solche Wirkung würde ohne Wiederspruch der ganzen Flüssigkeit zukommen.

2) Wenn die Wirkung bloß mechanisch wäre, so würde sie jedesmahl statt finden, daß das Gold dieselbe Oberfläche darbiethet, und daß die Säure eben so concentrirt und kochend ist; dies stimmt aber keinesweges mit der Beobachtung überein, wir haben gesehen, daß die Goldflocken, die das Silber aus der Salpeter-Säure niedergeschlagen hatte, und die Häutchen, die sich von selbst abgesetzt hatten, keinesweges von der Salpeter-Säure angegriffen würden, auch nicht mit Hülfe des heftigsten Kochens. Die blättrige Struktur und die Dehnbarkeit, welche diese Niederschläge, ohne vorher geschmolzen zu werden, besitzen, zeigen eine festere und schwerer zu trennende Aggregation an, man könnte glauben, bloß deswegen würden sie nicht angegriffen: hier sind aber andere Thatsachen, die diese Erklärung nicht zulassen, und folglich behält das Argument seine ganze Stärke. Tillet kam auf den Einfall, mehrmahls dieselbe Salpeter-Säure anzuwenden; er goß zuerst 6 Unzen von dieser Säure in einer kleinen gläsernen Flasche über eine sehr dünne Tüte von feinem Golde, die $24\frac{2}{3}\frac{6}{2}$ Gran wog, er destillirte langsam aus dem Sandbade, jedoch so, daß die Säure immer mäßig kochte, als nur noch einige Drachmen übrig waren, unterbrach er die Operation; die etwas gelbliche Farbe der rückständigen Flüssigkeit gab zu erkennen, daß das Gold angegriffen worden war, es hatte in der That ungefähr $\frac{1}{32}$ verloren.

Die

Die Salpeter-Säure, die in den Recipienten übergegangen war, wurde von neuem auf die Goldtüte gegossen, sie griff solche an, jedoch schwächer als das erstemahl, so wurde sie achtmahl angewendet, und die Tüte nach jeder Operation gewogen, wo sich denn ergab, daß der Abgang bey jeder folgenden Operation geringer wurde. Bey der siebenten Operation betrug der Verlust nur $\frac{1}{128}$ Gran, und bey der achten war er unmerklich, auch sah der Rückstand vollkommen weiß aus, wie destillirtes Wasser. Tillet erhielt von Cornette Salpeter-Säure, die das Resultat einer Operation war, welche dieser bloß in der Absicht unternommen hatte, diese Säure vollkommen rein darzustellen, diese griff das Gold nicht an, ob man sie gleich über einer Goldtüte so lange kochen ließ, bis nur noch ein sehr geringer Rückstand blieb. Tillet ziehet hieraus folgenden ganz richtigen Schluß, den ich mit seinen eigenen Worten hersetzen will: wenn die Eigenschaft, das Gold anzugreifen, der Salpeter-Säure zukäme, so würde sie solche nicht durch bloßes Rectificiren verlieren. . . Diese Eigenschaft würde nicht ganz verloren gehen, da die Säure ihre ganze Kraft behält. . . Die Möglichkeit, die Salpeter-Säure dieser Eigenschaft zu berauben, scheint zu beweisen, daß solche von einer fremdartigen Substanz abhängt. Der Leser wird ohne mein Zuthun schließen, es ist demnach nicht eine bloß mechanische Wirkung.

3) Die Purpurfarbe, die über Gold gekochte Salpeter-Säure auf dem Filtrum zurückläßt, die durch das vierfache Pappier hindurch dringet, und diejenige, womit sich ein vor dem Filtriren hineingetauchtes Zinnblatt beleget, scheinen mir eine wahre Auflösung anzuzeigen, denn diese Farbe ist

dem Goldstaube, daß heißt, dem nur zum Theil dephlogistisirtem Golde, eigenthümlich; ich kenne keine Beobachtung, die da bewiese, daß das Gold in diesen Zustand übergehen kann, ohne etwas von seinem metallisirenden Grundstoff zu verlieren, die allgemein anerkannten Phänomene hingegen bestätigen, daß es seinen metallischen Glanz nicht anders als durch die Einwirkung einer Substanz verlieret, die zu diesem Grundstoff Verwandtschaft hat. Ich will hier bloß eine Thatsache anführen, die ich für entscheidend halte. Keine mechanische Zertheilung kömmt derjenigen nahe, die das Gold erleidet, wenn es im Brennpunkte des Brennglases in Dampf verwandelt wird, und doch giebt dieser Rauch, der, wie Macquer sagt, gerade derjenige Antheil ist, der der Verkalkung entgehet, und der aus unendlich fein zertheilten Partikeln des noch unversehrten Metalles bestehet, keine Purpurfarbe zu erkennen. Er setzt sich an eine darüber gehaltene Silberplatte, in Gestalt eines unendlich feinen gelben Staubes an, der auch mit der Loupe betrachtet, keinen Metallglanz zeiget, ihn aber augenblicklich erhält, wenn man ihn mit dem Polirstahl reibt.

4) Die Salpeter=Säure nimmt, wenn sie mit Gold beladen ist, eine gelbe Farbe an, und verliert diese, wenn das Gold durchs Filtrum, oder auf irgend eine andere Art abgeschieden worden ist; diese gleichförmige Farbe kann von nichts anderm, als von einer chemischen Zertheilung herrühren, sie setzt ein Gleichgewicht zwischen den Theilen, und eine wechselseitige Anziehung derselben auf einander voraus; bis jetzt wenigstens ist keine Erscheinung bekannt, die es uns begreiflich machte, daß eine Flüssigkeit mittelst darin bloß suspendirter Theile eine so ein=

einförmig vertheilte und in der Ruhe so dauerhafte Farbe annehmen kann.

Die hier neben einander gestellten Phänomene scheinen über das Daseyn eines wahren Auflösungsmittels keinen Zweifel übrig zu lassen; inzwischen muß ich gestehen, daß es andere giebt, die mit dieser Meynung nicht so gut passen. Ich übergehe die geringe Quantität des aufgelösten Metalls und die Nothwendigkeit des heftigen Kochens; denn auch die geringste Auflösung ist eine Wirkung, und es giebt viele andere Beyspiele, wo die Wirkung des Auflösungsmittels eben so eingeschränkt ist, wo ebenfalls die Hülfe der Wärme erfordert wird, und wo doch ohne allen Zweifel eine Auflösung statt findet.

Tillets Einwurf, daß der Vitriol=Aether, der mittelst eines Ueberschusses von Salpeter=Säure Quecksilber aufgelöst enthält, das Gold nicht angreift, da er doch auf das Kupfer einwirkt, sehe ich ebenfalls nicht für unauflößlich an: die Leichtigkeit, womit das Kupfer sein Phlogiston abtritt, der Umstand, daß es zur Salpeter-Säure eine nähere Verwandtschaft hat, als das Quecksilber, und eine viel nähere als das Gold, mit einem Worte, der Zustand der genauen oder weniger genauen Verbindung, worin sich die Säure als ein nothwendiges Zwischenmittel befindet, dies alles unterscheidet gegenwärtigen Fall so sehr von dem vorhergehenden, daß man hier aus der Vergleichung ihrer Resultate keinen Schluß ziehen kann.

Das allmählige Abnehmen der Einwirkung dieser Säure, wenn sie mehrmahls nach einander über dieselbe Goldtute abgezogen wird, kann uns nicht mehr befremden, wenn wir annehmen, es werde eine sehr große

Quantität von dem Auflösungsmittel erfordert, um eine geringe Quantität Gold aufzulösen; wenn man diesen Grund nicht für hinreichend hält, so kann man annehmen, die Säure verliere durch die Destillation irgend einen Stoff, der ihre Wirksamkeit erhöhte; auf alle Fälle aber erhellet, daß dieser Umstand, der Hypothese von der mechanischen Wirkung mehr nachtheilig als günstig ist.

Kann man nicht eben dasselbe von der außerordentlichen Dehnbarkeit sagen, die das Gold durch bloßes Glühen erhält, so wie auch von der Eigenschaft nach dieser Abscheidung von der Salpeter-Säure nicht mehr angegriffen zu werden? wenn man eine bloß mechanische Zertheilung annimmt, so wird man diese Phänomene eben so wenig erklären können, als wenn man eine wahre Auflösung voraussetzt.

Die Thatsachen, die der Auflösung entgegen stehen, wären also bloß, die Abscheidung des Goldes durch das Filtrum, und der von selbst erfolgte reguliniſche Niederschlag; man kann sie aber nur in so fern als einer Auflösung wiedersprechende Thatsache ansehen, als sie eine Auflösung durchaus und in allen auf einander folgenden Zeit-Perioden ausschließen, und sich mit derselben nach keiner möglichen Voraussetzung zusammendenken lassen; manchmahl liegt es aber bloß an der Unvollkommenheit unserer Kenntnisse, daß wir die Coexistenz gewisser Thatsachen für unmöglich halten; oft führt uns die Gewohnheit irre, eine gegebene Wirkung nur immer einer einzigen Ursach zuzuschreiben. Vor wenigen Jahren muthmaßte man nicht einmahl, daß dieselbe Quantität Metall auf zwey verschiedenen Arten in derselben Säure auf-

aufgelöst enthalten seyn könnte, daß es einen Grad der Auflösung giebt, der noch über den hinausgeht, wo der Metallkalk mit durch das Filtrum läuft; daß das Metall bey seinen Auflösungen eine größere oder geringere Quantität Phlogiston zurückbehalten kann u. d. gl., jetzt weiß man, daß der Braunsteinkalk, der sein Auflösungsmittel färbt, nicht vollkommen aufgelöst ist, daß die blaue Kupferauflösung mehr rückständiges Phlogiston enthält als die grüne u. s. w. Durch diese Beyspiele belehrt, wollen wir uns für einen Augenblick der Gewohnheit entreißen, allenthalben nur solche Erscheinungen aufzusuchen, die uns am geläufigsten sind, und nach diesen alles zu beurtheilen; vielleicht wird uns irgend eine Hypothese, die alle Umstände des Phänomens vereinigt, auf die Ursach desselben führen.

Die Salpeter-Säure löst das Gold nicht auf, weil sie ihm das Phlogiston nicht rauben kann, und diese Beraubung bey jeder metallischen Auflösung, eine nothwendige Bedingung ist; vor Macquers Versuchen glaubte man nicht, daß die Hitze bey Zutritt der Luft das Gold dephlogistisiren könne, die Brenn-Spiegel haben die Möglichkeit davon erwiesen; warum sollten wir nicht annehmen, daß bey unserer Erscheinung statt findet, was in der Natur so oft geschieht; daß nemlich durch den Zusammenfluß mehrerer Ursachen, eine Wirkung hervorgebracht wird, die jede derselben einzeln genommen, nicht hervorbringen kann? wenn ein Metall nur in so fern auflößlich wird, als es einen Theil seines Phlogistons, gegen einen Antheil Lebensluft auswechselt, (und der Zutritt des Sauerstoffs thut hier gewiß mehr zur Auflösbarkeit, als die Abscheidung des Phlogistons) so sind

bey unserer Operation die Umstände dieser Auswechselung sehr günstig; denn man kann die Salpeter-Säure nicht bis zu einem gewissen Grade erhitzen, ohne daß sich etwas nitröses Gas bildet, und dieses Gas kann sich nur durch Zersetzung eines Theils der Säure bilden, wodurch denn eine verhältnißmäßige Quantität Sauerstoff frey wird; wir haben demnach hier eine dritte Substanz, und zwar diejenige, die zur Verkalkung am nothwendigsten ist, hier wirkt sie unmittelbarer als bey der gewöhnlichen Verkalkung, und kann demnach die Wirkung der beiden andern Flüßigkeiten, bis zu einem gewissen Grade unterstützen.

Ich sage bis zu einem gewissen Grade, und von dieser Bedingung, die man nicht als unzuläßig ansehen kann, da wir schon andere Auflösungen kennen, die sich dem Zustande der vollkommnen Auflösung mehr oder weniger nähern, wird sowohl die Zersetzung durch das Filtrum, als auch der von selbst erfolgte Niederschlag abhängen; der reguliniſche Zustand der Niederschläge ist ebenfalls nicht schwer zu erklären, denn, wenn die Hitze die Einwirkung der Säure nicht mehr begünstigt, so wird das Gold, vermöge seiner großen Verwandschaft zum Phlogiston, solches derselben wieder entziehen, eben so wie es dasselbe allmählig dem arsenic-sauern Pflanzen-Alkali, und der Gallus-Säure, wieder entzieht, wenn es mittelst dieser Salze aus der Königs-Säure niedergeschlagen worden ist, ob es gleich bey dem Zusammengießen beyder Flüßigkeiten verkalkt war.

Deyeux hat Versuche bekannt gemacht, die beweisen, daß es das salper-saure Gas ist, welches die Auflösung des Goldes in dieser Säure begünstigt, und die

die reine, von diesem Gas befreyte Salpeter=Säure, das Gold ganz und gar nicht auflößt; ich kenne diese Beobachtungen nur aus dem journal de Paris, Jahrg. 1781, No. 27 und 24, und darin ist die Anzeige zu kurz, als daß man daraus die Untrüglichkeit der Beweise gehörig beurtheilen könnte. Ich will bloß anmerken, daß es mir schwer fällt zu glauben, ein phlogistisches Gas vermehre die Thätigkeit des Auflösungsmittels, da doch die erste Wirkung der Auflösung darin besteht, daß das Gold dephlogistisirt wird, und da die Salpeter=Säure nur alsdann erst das Gold aufzulösen vermag, wenn sie ihres Phlogistons beraubt ist. Wenn Deyeux Bemerkung ihrer Richtigkeit hätte, so müßte meiner Meynung nach, die Einwirkung der Salpeter=Säure auf das Gold, viel beständiger und viel beträchtlicher seyn, da die Salpeter=Säure durch die bloße Einwirkung der Wärme, Phlogiston aufgnimmt, und sich während der Auflösung des Silbers eine große Menge nitröses Gas entwickelt, ja es müßte sehr schwer halten, diejenigen Umstände hervorzubringen, unter welchen das Gold nicht mehr angegriffen würde.

Uebrigens mag es nun das nitröse Gas, oder die gegenwärtige Wärme, oder der angehäufte Sauerstoff seyn, welche die Thätigkeit der Salpeter=Säure vermehren, oder auch mehrere von diesen Umständen zusammengenommen; so ist es nicht weniger gewiß, daß diese Säure auf das Gold keine Wirkung äußert, wenn sie von der Beymischung andrer Säuren frey ist, und eine reine (vollkommne) Säure bildet, d. h., sich in demjenigen Zustande befindet, denn wir uns gewöhnlich bey einer Säure denken, die ein Metall auflößt; daß sie bey obigem Fall,

ein zusammengesetztes Auflösungsmittel ausmacht, welches fähig ist, das Gold so viel zu verkalken, als nöthig, und es wirklich chemisch aufzulösen.

Dieser Schluß ist, was den Bezug dieses Phänomens auf die Praxis betrifft, keinesweges von Tillets Folgerungen verschieden, er weicht nur durch einige Ausdrücke ab, welche die allgemeine Theorie der Auflösungen betreffen; diese Theorie aber ist in der Wissenschaft ein Hauptpunkt; ein einziges Phänomen, welches andere Grundsätze erforte, wäre hinreichend, die ganze Theorie zu erschüttern; diese Anmerkung ist hinreichend, um mich deswegen zu entschuldigen, daß ich mich so lange bey der vermeintlichen Suspension eines Metalls in einer Säure ohne wahre Auflösung, aufgehalten habe.

Die aus dem Königswasser niedergeschlagene Platina wird von der Salpeter-Säure sehr gut aufgelöst, im regulinischen Zustande hingegen wird sie, wenn sie vollkommen rein, und nicht eisenschüssig ist, von derselben auch beym heftigsten Kochen gar nicht angegriffen. Die Salpeter-Säure ist weniger geschickt als die Salz-Säure der Platina, dasjenige Eisen zu rauben, womit sie gewöhnlich vermengt ist, indessen behält sie doch davon einen gewissen Antheil zurück; Es sey nun vermittelst des Phlogistons, welches das Eisen nach bey sich behält, oder vermittelst desjenigen, welches die Säure selbst aus der Wärme annimmt.

Aus dieser Unauflößlichkeit der Platina in der Salpeter-Säure, sogar beym Kochen, könnte man schließen, die Platina halte ihr Phlogiston stärker zurück als das Gold, und habe demnach einen Vorzug vor demselben; inzwischen hält sie den Vergleich nicht lange aus; meine

ne Versuche, die ich in den Anfangsgründen der theoretischen und praktischen Chemie, zum Gebrauch der Akademie zu Dijon (nach Weigel's Uebersetz. 2r B. S. 113 u. f.) bekannt gemacht habe, setzen es außer Zweifel, daß sie von dem schmelzenden Salpeter angegriffen wird, und dieser hat auf das Gold durchaus keine Wirkung.

Tillet hat seit der Zeit in der Sammlung der akademischen Abhandlungen, für das Jahr 1779 sehr interessante Beobachtungen, über die Auflösung, der mit andern Metallen verbundenen Platina in der Salpeter-Säure bekannt gemacht. Wenn man eine Verbindung aus Platina und feinem Silber nimmt, (sagt Tillet), so trübt sich die zur Auflösung angewandte Säure, sieht schwarz aus, und wird nicht durchsichtig, man mag sie auch noch so lange kochen lassen, auch nach dem Erkalten wird sie nicht klar, wenn sie auch noch so lange ruhig stehet. Der schwarze Präcipitat, den man auf den Boden des Kolbens findet, hat nach dem Auswaschen und Durchglühen, die Farbe und das ganze Ansehen der Platina.

Diese Thatsache auf diese Umstände eingeschränkt, könnte noch ungewiß scheinen, allein Tillet hat die Flüssigkeit durch ein vierfaches Löschpapier filtrirt, er hat in die filtrirte, und mit vielem Wasser verdünnte Flüssigkeit, eine Kupferplatte gethan; das Silber schlug sich auf derselben nieder, und mit ihm die Platina, die noch aufgelöst geblieben war. Die Gegenwart dieses letzten Metalls war keinesweges zweydeutig; es gab dem regulinischen Silber-Niederschlag eine ganz ungewöhnliche Gestalt, dieser bildete nehmlich glänzende Ramificationen, (dasselbe geschicht bey dem Zusammenschmelzen der Platina mit dem Silber); übrigens wurde das Silber

bald

bald mit einem braunen Pulver bedeckt, das nichts anders war als eine veränderte (altéré) Platina, und hier war die Veränderung größer, als bey derjenigen, die sich vor dem Filtriren bey der Auflösung niedergeschlagen hatte. Eine ähnliche Veränderung erleidet die Platina durch den schmelzenden Salpeter, und dadurch wird jedesmal ein Theil zur Reduktion unfähig.

Wenn man mittelst einer vollkommnen Schmelzung, eine gewisse Quantität feines Gold, feines Silber, und reine Platina, (oder gar solche, die nach Sitkingens Methode streckbar gemacht worden ist), vereinigt, so bietet diese Verbindung ein noch auffallenderes Phänomen dar; hier ist die Platina in der reinen, und von der Salz-Säure ganz freyen Salpeter-Säure, vollkommen auflöslich. Die Flüssigkeit wird sogar auf dem Feuer durchsichtig, und das Gold bleibt auf dem Boden des Kolbens zurück.

Wenn man in dieser Verbindung nur $\frac{1}{24}$ Theil soviel Platina als Gold, und ungefähr 3 Theile Silber gegen einen Theil Gold nimmt, so kann man die Goldtüten ganz von dem geringen Antheil Platina reinigen, den sie enthalten; dies Metall, welches allein genommen, den thätigsten Angriffen der Salpeter-Säure widersteht, wird von derselben aufgelöst, wenn es mit dem Golde und dem Silber verbunden ist. Diese dauerhafte Auflösung, welche vielleicht vollkommner ist, als die der Platina allein genommen im Königswasser, kann nur mittelst einer genauen Verbindung der drey Metalle statt finden.

Wenn die Platina der Verbindung in einem größern Verhältnisse zugesetzt wird, so bleibt in den Tüten immer ein

ein Theil derselben zurück, der nicht aufgelöst worden ist; bey einer Legirung aus 1 Unze Gold, 2 Drachmen Platina, und 2 Unzen 6 Drachmen Silber blieben, in den Tüten, nach der gewöhnlichen Scheidung, 24 Gran unzersetzter Platina zurück, allein dieser Ueberschuß kann durch eine zweyte Operation hinweggenommen werden, und das um so leichter, weil hier das Verhältniß zum Golde nur gering ist.

Tillet hat die Flüssigkeit, die das Silber und die Platina aufgelöst enthält, verschiedenen Operationen unterworfen: 1) er hat sie so wie diejenige, wovon schon geredet worden ist, durch das Kupfer niedergeschlagen, und dieselben Resultate erhalten.

2) Er hat sie mit destillirtem Wasser verdünnt, und durch Salz=Säure niedergeschlagen; als die Säure nichts daraus mehr präcipirte, ließ er sie mehrere Tage ruhig stehen, und nach dem Abgießen erkannte er, daß der Niederschlag salz=saures Silber war, welches von der Platina nichts mehr enthielt.

3) Die abgegossene Flüssigkeit, die die Platina aufgelöst enthielt, wurde mit Pflanzen=Alkali gesättigt, und man filtrirte sie, um die niedergeschlagene Platina zu sammeln; so viel Mühe sich aber Tillet auch gegeben hatte, um die Präcipitation vollständig zu erhalten, so fand er doch, als er den Niederschlag mit Mennige, mit Kupfer oder mit Fluß behandelte, in dem reducirten Kupfer oder Bley nur so wenig Platina, daß ihm ihre Gegenwart entgangen seyn würde, wenn es bey diesen Arbeiten nicht gerade sein Zweck gewesen wäre, sie hier zu suchen. Hieraus sieht man, daß Tillet die Eigenschaft der Platina nicht kannte, (die sie nach Bergman besitzt,)

mit der Säure und dem Pflanzen-Alkali, ein dreyfaches Salz zu bilden; inzwischen hat er doch durch vielfach abgeänderte Versuche, den Irthum zu vermeiden gewußt, den diese Eigenschaft veranlassen konnte, und er hat seine Resultate, durch folgenden Proceß zu bestätigen gesucht.

4) Er suchte die Platina auf, sowohl in dem Rückstande als auch in der Flüssigkeit; in dieser Absicht schlug er aus einer salpeter-sauren Platina-Auflösung, die er mittelst der Legirung bereitet hatte, und von welcher er wußte, daß sie 60 Gran Platina enthielt, alles Silber durch die Salz-Säure nieder, er sättigte die abgegossene Flüssigkeit mit Pflanzen-Alkali, und ließ sie auf dem Sandbade langsam verdunsten, während des Verdunstens stieß er das Salz, welches sich an den Wänden ansetzte, immer wieder in die Flüssigkeit hinein, um eine einzige Masse zu enthalte. Diese Masse wurde in mehrere Theile getheilet, und mit schwarzem Flusse reduciret, wobey man soviel Kupfer zusetzte, als nöthig war, die reducirte Platina in sich zu nehmen, bey jeder dieser Operationen erhielt man eine Metall-Masse, die mit Salpeter-Säure probirt, nur den dritten Theil so viel Platina zu erkennen gab, als im Rückstande der Auflösung vorhanden war.

5) Wenn man die salpeter-saure Platina-Auflösung, unmittelbar nach der Fällung des Silbers abrauchte, ohne die abgegossene Flüssigkeit mit Alkali zu sättigen, so war der Verlust weniger beträchtlich; inzwischen gab doch der Metallkönig, den man aus dem Rückstande mit seinem vierfachen Gewicht Kupfer behandelt, erhielt, nur halb so viel Platina zu erkennen, als er hätte enthalten sollen.

Auch

Auch das Kupfer scheint die Auflösung der Platina in der Salpeter Säure zu begünstigen; eine Legirung aus 56 Gran Kupfer, und 2 Gran Platina, mit kochender Salpeter-Säure behandelt ließ nur einen Präcipitat zurück, der nach dem Auswaschen und Durchglühen nicht mehr als 1¾ Gran wog. Derjenige Antheil, der in der Säure zurückgeblieben war, konnte nicht reducirt werden.

Endlich hat Tillet bemerkt, daß, wenn man der Salpeter-Säure eine Verbindung aus Kupfer und Platina in demselben Verhältnisse wie oben in Gestalt einer sehr dünnen Platte darbietet, die Platina nach der gänzlichen Auflösung des Kupfers ganz ihre vorige Gestalt behält, man siehet noch den Schnitt ganz deutlich, nebst den Streifen, die die Scheere damit zurück gelassen hat, mit einem Worte, die Platte ist bloß in ihren Dimensionen verringert. Eine 7⅔ Linien lange und 3¼ Linien breite Platte war nach der gänzlichen Auflösung des Kupfers nur noch 3½ Linie lang und 2¼ Linie breit, nach dem Ausglühen erlitt diese Platte in ihren Dimensionen weiter keine merkliche Veränderung. Dies sind allerdings sehr auffallende Thatsachen, ein Metall wird mittelst einer Verbindung mit einem andern in einer Säure auflößlich, die es für sich allein nicht angreift; ein Metall, welches man für eben so vollkommen als das Gold hält, und welches, wie das Gold, der Cupellation wiederstehet, scheint hier zersetzt und einigermaßen zerstöhret zu werden; eine metallische Substanz schwindet während der Auflösung anderer mit ihm verbundener metallischer Theile bis auf die Hälfte ihres Volumens, ohne geschmolzen, ja ohne einmal geglüht zu werden! dies sind die Phänomene, die

Tillet

Tillet beobachtet hat, und aus der Abhandlung dieser Chemisten erhellet, daß er so vorsichtig zu Werke gegangen ist, und daß er zur Bestätigung seiner Beobachtungen so viele Beweise gesammlet hat, daß hier kein Zweifel übrig bleibt.

Wenn es hier bloß darauf ankäme, das erste von diesen Phänomenen zu erklären, so könnte man glauben, es bilde sich aus der Säure und aus dem Metallkalke ein zusammengesetztes Auflösungsmittel; ich habe schon bemerkt, daß man diese Art von Auflösungsmitteln noch nicht aufmerksam genug untersucht hat, um ihre Wirksamkeit ganz beurtheilen zu können; diese Hypothese scheint mir mit keinem anerkanntem Grundsatze in Widerspruch zu stehen, sie erhält sogar einige Wahrscheinlichkeit, wenn man erwägt, daß das in der Verbindung hinzugesetzte Metall zuerst einen Theil seines Phlogistons verliert, und sich so dem Zustande einer Säure nähert, daß es zum wenigsten ein Bestreben behält, diesen Antheil Phlogiston wieder an sich zu reißen, und daß dadurch allerdings in dem Gemisch die Summe derjenigen Kräfte vermehret wird, die sich bestreben, das schwerer auflößliche Metall zu dephlogistisiren. Hieraus ließe es sich zum Beyspiel begreifen, daß im ersten Augenblick das Silber allein angegriffen wird; das Phlogiston, welches es verlieret, entweicht aus dem Gemisch mit dem nitrösen Gas; es bleibt demnach in der Flüssigkeit nur so viel Brennstoff zurück, als nöthig ist, die beyden metallischen Erden zu sättigen; wäre keine überschüssige Säure vorhanden, so würde hier allerdings jede Einwirkung aufhören, allein die Verwandtschaft dieser Säure, die für sich allein unfähig ist, das Phlogiston

ston von der Platina zu trennen, wird hier durch die gleichzeitige Aktion unterstützt, welche der Silberkalk ausübt, um sich auf Unkosten der Platina wieder herzustellen, es kann demnach die Platina gezwungen seyn, einen Theil ihres Phlogistons fahren zu lassen, und ist dies einmal frey, so wird es bald in nitröses Gas verwandelt, und nun ist es nicht mehr zu bewundern, daß der Platina-Kalk, der diesen Verlust erlitten hat, mit dem Silber-Kalk aufgelöst bleibt, wenn nur hierzu eine hinreichende Quantität Säure vorhanden ist.

Indessen steht diese Auflösbarkeit der Platina mit den beyden andern Phänomenen in so genauer Verbindung, daß ich die eben angeführte Erklärung nur mit der größten Zurückhaltung vorschlage, denn sie gründet sich bloß auf die allgemeine Theorie, und verbindet sich keinesweges mit dem Umstande, daß die Platina in ihrer ganzen Substanz eine Veränderung zu erleiden scheint. Uebrigens habe ich schon angemerkt, daß der bloß schmelzende Salpeter für dieses Metall, welches man ein vollkommnes nennet, eine eben so furchtbare Probe ist, als die Tillersche. Diese Wirkung des Salpeters, welche mit der durch das Legiren begünstigten Auflösung nichts gemein hat, macht meine Hypothese noch wahrscheinlicher, da die beyden Wirkungen getrennet werden können.

Wenn man in Salpeter-Säure eine Substanz auflöset, die Phlogiston enthält, so entwickelt sich immer nitröses Gas; nun haben wir gesehen, daß dieses Gas sich immer aus der salpeter-sauren Basis bildet, und daß es durch Zusatz von Lebensluft (Sauerstoff-Gas) die Säure wieder erzeugen kann, woraus denn folgt, daß bey allen diesen Auflösungen immer ein Theil Säure zer-

setzt wird; dieser Antheil ist desto geringer, je langsamer die Auflösung geschieht, und mit je weniger rothen Dämpfen sie begleitet ist; da aber das Metall nothwendig, um mit der Säure eine Verbindung einzugehn, von seinem Phlogiston verlieren muß, so muß sich auch mit der Zeit etwas nitröses Gas bilden, welches sich aber unbemerkt zerstreut. Es scheint nicht, daß Wenzel bey den Versuchen, die er unternommen hat, um die Quantität Salpeter-Säure zu bestimmen, die die verschiedenen Metalle zu ihrer Auflösung erfordern, diesen nothwendigen Verlust in Anschlag gebracht hat, dies macht seine Versuche ungewiß, weil kein Grund vorhanden ist, zu glauben, daß dieser Verlust immer in eben demselben Verhältnisse statt findet.

Ich habe schon angemerkt, daß eine Auflösung, je nachdem sie langsamer oder geschwinder geschieht, mehr oder weniger Phlogiston zurück behält, die salpeter-sauren Quecksilber- und Kupfer-Auflösungen geben hiervon auffallende Beyspiele.

Wenn die schon an einer Basis gebundene Salpeter-Säure auf nassem Wege mit einem andern Neutral-Salze in Berührung ist, so bringen hier die doppelten Wahlverwandtschaften Erscheinungen zu Wege, die man lange als Ausnahmen von den allgemeinen Verwandtschafts-Gesetzen betrachtet hat, die aber nichts desto weniger daraus folgen, wie Bergman gezeigt hat.

So zersetzt der Kalk-Salpeter das schwefel-saure Pflanzen-Alkali und das schwefel-saure Mineral-Alkali.

Cornette, der sich bemühet hat, diese schon von Margraf und Beaumé beobachteten Erscheinungen zu bestätigen, versichert, daß mit der salpeter-sauren Bitter-

ter-Erde eben dasselbe vorgehet, daß nehmlich, wenn eine Auflösung davon mit aufgelöstem schwefel-sauern Pflanzen-Alkali oder schwefel-sauern Mineral-Alkali in Berührung kömmt, die beyden Mittel-Salze ihre Basen wechseln, obgleich kein Niederschlag erfolgt, die schwefel-saure Bitter-Erde bleibt hier in der Flüssigkeit aufgelöst (Academie royale des sciences, Jahr 1780, Seite 338).

Cornette rechnet die Zersetzung der salpeter-sauren Bitter-Erde durch die schwefel-saure Kalk Erde zu eben derselben Klasse von Erscheinungen; es ist aber hier gar keine Anomalie vorhanden, es ist vielmehr ganz natürlich, daß die mächtigste Säure die Kalk Erde, womit sie eine nähere Verwandtschaft hat, an sich reißt, und daß die nunmehr freye Salpeter-Säure sich mit der ebenfalls frey gewordenen Bitter-Erde verbindet.

Man hat zu Anfang dieses Hauptstücks (S. 238 u. f.) ein Problem von eben der Art gesehen, dessen Auflösung weit schwieriger schien, da die Salpeter-Säure, ob sie gleich die stärkste ist, in diesem Fall der schwächern Salz-Säure die alkalische Basis abtritt, und mit der Kalk-Erde verbunden bleibt, und doch wird diese Erscheinung mittelst eines sehr simplen Calculs zu einem einfachen Gesetz zurück geführt; die ziemlich ausführliche Erklärung, die ich dort davon gebe, läßt sich ganz natürlich auf die Anomalien anwenden, die ich eben angeführt habe. Aus eben demselben Grunde entzieht die Salz-Säure oder eine noch schwächere Säure, oft unter gewissen Umständen, der Salpeter-Säure die alkalischen Basen, (siehe Salz-Säure und phlogistisirte Salpeter-Säure).

Baumé hat bemerkt, daß die Salpeter-Säure über schwefel-saures Alkali destilliret, die Schwefel-Säure austreibt und Salpeter bildet; da es übrigens ganz ausgemacht ist, daß die Schwefel-Säure den Salpeter gänzlich zersetzt, so nahmen die Chemisten, um diese Erscheinungen zu erklären, eine wechselseitige Verwandtschaft an; Bergman hat aber gefunden, daß diese vermeintlich wechselseitige Zersetzung bey der Salpeter-Säure eine Grenze hat, daß sie bloß von der Eigenschaft herrührt, die das schwefel-saure Pflanzen-Alkali besitzt, sich mit einem Ueberschuß Säure zu verbinden, (siehe Schwefel-Säure).

Die Salpeter-Säure hat zur Schwer-Erde eine nähere Verwandtschaft als zu jeder andern Basis; und doch wird sie ihr durch die Zucker-Säure entzogen, wenn man schwefel-saure Schwer-Erde und zucker-saures flüchtiges Alkali zusammen bringt.

Die Salpeter-Säure tritt hingegen das flüchtige Alkali der Schwefel-Säure nicht ab, wenn letztere mit Quecksilber gesättiget ist.

Bergman bemerkt ganz richtig, daß die Metalle aus den Säuren nie anders als mittelst einer doppelten Wahl-Verwandtschaft niedergeschlagen werden; der Kupferkalk zersetzt den Silber-Salpeter nicht, hier muß das Phlogiston den vierten Stoff abgeben.

Es ist bekannt, daß die Salpeter-Säure sich von der Salz-Säure, den Silber-Kalk, Quecksilber-Kalk, Bley-Kalk, Zinn-Kalk und Spießglanz-Kalk rauben läßt, die dieser Eigenschaft wegen weiße Metalle oder Mond-Metalle (métaux blancs ou lunaires) genannt worden sind.

Cornette

Cornette hat sich bemühet, zu beweisen, daß es mit dem Kupfer, dem Eisen, dem Kobolt u. s. w. eine gleiche Bewandniß habe (Academie des sciences, Jahr 1779, Seite 487), und seine Versuche stimmen mit denjenigen Beobachtungen überein, welche die Ordnung bestimmt haben, worin sie in Bergmans Tabelle vorkommen. Dies beweiset noch immer mehr die Unzulässigkeit des Unterschiedes, den man zwischen Sonnen-Metalle und Mond-Metalle macht, ich kann aber Cornette's Schluß nicht beypflichten, welcher annimmt, daß die Salpeter-Säure mächtiger ist, denn, wenn man angeführte Thatsachen als einen Beweiß von Uebermacht annehmen will, so muß man den Pflanzen-Säuren den Vorrang vor der Salpeter-Säure einräumen, denn sie entziehen derselben benannte metallische Basen eben sowohl, als der Schwefel-Säure. (Siehe Salz-Säure)

§. 7.

Von der Wirkung der Salpeter-Säure auf die Oele.

1) Es ist eine merkwürdige Eigenschaft der Salpeter-Säure, daß sie die Oele entzündet, Borrichius und Slape sind die ersten gewesen, die dies bemerkt haben; Hoffmann versichert, dieselbe Erscheinung mit Nelkenöl hervorgebracht zu haben, ohne von demjenigen etwas zu wissen, was Homberg hierüber an Slape mitgetheilt hatte. Man nimmt den Versuch in einem kleinen flachen Gefäß vor, in dieses thut man eine Unze Terpen-Oel, Gayac-Oel, oder irgend ein anderes wesentliches

Oel, und gießt darauf eine gleiche Quantität Salpeter-Säure, deren specifisches Gewicht ungefähr 1,525 beträgt; die Projection geschiehet in zwey Mahlen, zuerst gießt man ungefähr ⅔ darauf, das andere Drittel gießt man auf die gebildete Masse, da, wo sie am dicksten scheint; das Gefäß, woraus man die Säure gießt, befestigt man vorher an einen sehr langen Stiel, weil beym Zusammengießen der Flüssigkeiten manchmal ein Theil derselben weit umher geworfen wird. Diese Entzündung läßt eine schwarze Kohle zurück, diejenige, die das empyrevmatische Gayac-Oel zurück läßt, hat ein sehr beträchtliches Volumen.

Die milden austrocknenden Oele können auf eben dieselbe Art entzündet werden; zur Entzündung derselben muß man aber der Salpeter-Säure sehr concentrirte Schwefel-Säure, zusetzen. Nach Macquer dient die Schwefel-Säure dazu, sowohl die Salpeter-Säure als das Oel zu dephlegmiren; Beaumé glaubt, die Schwefel-Säure verändere das Oel, bringe es dem Zustande eines Harzes näher, scheide seine schleimigten Theile ab, und wandle es so in ein austrocknendes Oel um, welches von der Salpeter-Säure allein entzündet wird. Proust glaubt, es komme hier bloß darauf an, daß die Schwefel-Säure die Salpeter-Säure mehr concentriret. (Rouel hatte schon vorgeschlagen, der Schwefel-Säure Salpeter-Säure zuzusetzen, um sie zu concentriren), und er führet mehrere Versuche an, die ihn zu schließen berechtigen: 1) daß, wenn die Schwefel-Säure die Oele nur im geringsten dephlegmiret, oder nur vor der Salpeter-Säure auf selbige einwirkt, letztere sie nicht mehr entzündet. 2) Daß die Terpentin-

Essenz

Essenz durch die Schwefel-Säure in Resina verwandelt, sich nicht mehr entzündet, weder durch die Salpeter-Säure allein, noch durch die Verbindung aus Salpeter-Säure und Schwefel-Säure, (Journal de Physique, Tome XIII, Seite 441).

Prousts Abhandlung über diesen Gegenstand, enthält eine große Anzahl von Thatsachen, die jedem Chemisten wichtig seyn müssen, weil sie nicht allein die Theorie der durch Salpeter-Säure bewirkten Entzündungen ergänzen, sondern auch diejenigen Substanzen bestimmen, die sich ebenfalls durch Salpeter-Säure entzünden lassen, also aus diesen Gesichtspunkt betrachtet, mit den Kohlen in einer Klasse gehören.

Macquer und Bewly hatten behauptet, das Salpeter-Säure auf trockne und sogar warme Kohle gegossen, keine Entzündung zuwege bringet; Proust hat diesen Versuch mit verschiedenen Arten von Kohlen wiederhohlt; er hat Kohle aus calcinirtem Blasenstein, den er vorher erkalten ließ, aus Carthamus Extract, aus Hirschhorn-Oehl, so wie auch die, welche nach der Destillation des Hirschhorns zurück bleibt, Steinkohlen, Ofenruß, und gemeine Kohle, mit concentrirter Salpeter-Säure übergossen, und die Entzündung ist immer gelungen, wenn diese Materien nur vorher kalcinirt und gepulvert worden waren. Der Versuch mit der Kohle war deswegen sehr wichtig, weil man sonst geglaubt hatte, daß die freye Salpeter-Säure sich durch Berührung mit phlogistischen Substanzen nicht entzündet; die Commissarien der Academie zu Dijon, wiederholten ihn am 21ten April 1779 in der chemischen Sitzung; und wandten nach Prousts Rath solche Kohle an, die nicht Zeit gehabt hatte, aus der

der Atmosphäre Feuchtigkeit anzuziehen; man hatte sie gepulvert, und in einen Schmelztiegel getrocknet; dieser wurde 3 Stunden vor dem Versuch aus dem Ofen genommen, so daß sie nur eben Zeit hatte, sich bis zur Temperatur der Atmosphäre abzukühlen; man goß die Salpeter-Säure nicht in der Mitte auf, sondern ließ sie längst den Wänden der Kapsel herablaufen; die Enzündung geschah schnell, und unter Funkensprühen.

Proust goß Salpeter-Säure auf den kohlichten Rückstand, den der Grünspan und der Bleyzucker nach der Destillation zurücklassen, auf unvollkommenen, oder bereits verdorbenen Pyrophorus, auf geschmolzenen Schwefel und geschmolzenes Rausch-Gelb, auf Schwefelleber im Augenblick wo sie ausgegossen wird, und endlich auf flüchtige Schwefelleber; bey allen diesen Körpern erfolgte eine Entzündung, und dies wird uns nicht wundern; was aber viel merkwürdiger ist, diese Entzündung erfolgt mit schmelzendem Wismuth, schmelzendem Zinn, und schmelzendem Zink, so wie auch mit blauem Kupfer-Avanturin, mit Stahlspänen und Crocus-martis, wenn man letztere Körper gelinde wärmt.

Cornette hat die meisten von Prousts Beobachtungen durch neue Versuche bestätigt (Mémoires de l'académie des sciences 1780, Seite 571). Er hat neue Beweise von dem Unterschiede gefunden, der zwischen fetten und austrocknenden Oehlen statt findet, letztere entzünden sich sehr leicht; da es hingegen nicht möglich ist, die fetten zur Entzündung zu bringen. Cornette hat rauchende Salpeter-Säure auf Baumöhl gegossen, welches bis zu 55° erhitzt war; er hat die Säure bis zu eben demselben Grade erhitzt; er hat das Oehl über trockne Pottasche kochen

chen lassen; er hat es auf dem Feuer ganz schwarz werden lassen; er hat es mit der Salpeter-Säure digeriret, auch hat er versuchet es damit zu destilliren; alles dieses aber war vergebens; manchmal ist ein starkes Wallen erfolgt, nie aber eine Entzündung; Cornette hat nach Hoffmanns Beyspiel, Baumöhl mit Terpentinöhl vermischt; daß Terpentinöhl entzündete sich, ein Theil des Baumöhls wurde aus dem Gefäß umhergeworfen, und derjenige Theil, der darinn zurück blieb, hatte eine dicke Consistenz angenommen.

Einige Chemisten haben geglaubt, daß es der Schleim dieser Oehle ist, der sie gegen die Salpeter-Säure schützt; Cornette ist geneigter zu glauben, daß der Unterschied, den sie zeigen, von ihren geringern Gehalt an Phlogiston herkömmt. Folgende Beobachtung scheint mir in der That zu beweisen, daß es nicht ihr schleimigter Theil ist, der die Entzündung hindert.

Vor einigen Jahren ließ ich im Sandbade ein Gemisch aus Salpeter-Säure und Brühe, die ich durch Hülfe des Papinianischen Topfes, aus Knochen erhalten hatte, in einem porzellainenen Gefäß abdampfen; als die Flüssigkeit so weit eingedickt war, daß sie kaum noch den platten Boden des Geschirrs bedeckte, entzündete sie sich mit einem male, und ließ eine Kohle zurück, die eben so leicht, und beynahe eben so voluminös war, als diejenige, die man nach der Entzündung des Gayac-Oels findet.

Da die Entzündung mit metallischen Substanzen statt findet, worinn das Phlogiston rein vorhanden ist, (wo es sich gar nicht denken läßt, daß es eine öhlichte Beschaffenheit haben sollte), so bleibt über die wahre Ursach

des Phänomens kein Zweifel mehr übrig; diese ist bey allen Abänderungen der Erscheinung immer dieselbe; es ist nicht das Oel als Oel, noch weniger als harzförmig verdicktes Oel, welches sich entzündet; die Entzündung rühret von der Kohle her, die diese Substanzen liefern. Diejenigen Chemisten, (sagt Proust), die sich mit diesen Versuchen beschäftigt haben, wissen seit langer Zeit, daß auch, wenn man ein wesentliches Oehl anwendet, die Säure in zweyen Portionen zugegossen werden muß; ein Theil des Oehls muß erst durch die Salpeter-Säure geschwärzt werden; ist dies geschehen, so ist die Entzündung nahe, und ein Tropfen Oehl, der den geschwärzten Theil berührt, bewirkt sie augenblicklich. Proust hat die Beweise für seine Meynung noch durch folgenden Versuch verstärkt, er hat jedesmal die Art von Pilz weggenommen, der sich beym ersten Zugießen der Säure bildet; und so ist es ihm gelungen, ohne Entzündung eine bestimmte Quantität Gagac-Oel in besagte schwammigte Kohle umzuwandeln; und als er nun diese einzelne Kohlen auf einander legte, und Salpeter-Säure darauf goß, entzündeten sie sich augenblicklich ohne Flamme und ohne Rauch; hieraus sieht man, daß die wesentlichen Oele sich nur deswegen leichter entzünden als die fetten, weil sie der ersten Einwirkung der Säure weniger widerstehe, von derselben inniger durchdrungen werden, und deswegen leichter in den Zustand der Kohle übergehen. Es erhellet demnach, daß die Schwefel-Säure die Entzündung der fetten Oele nur in so fern befördert, als sie ihr festeres Gewebe zerstören, und sie verkohlen hilft; da aber die Schwefel-Säure diese Wirkung haben, und außerdem doch noch die Salpeter-Säure durch Entziehung

ihres

ihres Wassers concentriren kann; so glaube ich nicht, daß man behaupten könne, ihre Wirksamkeit sey bloß auf diese letzte Wirkung eingeschränkt, auch alsdann nicht, wenn man als ausgemacht annimmt, daß die Salpeter-Säure nothwendig mit Schwefel-Säure vermischt seyn muß, um die Entzündung zuwege zu bringen, und daß die Schwefel-Säure nicht zuerst auf die Oehle einwirkt.

Wenn man die Erscheinung auf ihre wahren Umstände einschränkt, so fließt die Erklärung desselben ganz ungezwungen aus denjenigen Grundsätzen, die wir bishero festgesetzt haben; wenn man der concentrirten Salpeter-Säure eine Substanz darbietet, die sehr viel Phlogiston enthält, in welcher das Phlogiston frey liegt, und der Säure sehr viel Berührungspunkte darbietet, (wie dies bey trocknem Kohlen-Pulver, einem fein zertheiltem Metall, und dergleichen, der Fall ist), so wird die Säure augenblicklich zersetzt, denn sie kann sich nicht mit dem Phlogiston verbinden, ohne von ihrem Wärmestoff zu verlieren, und schnell angehäufte Wärme, ist grade das, was wir Entzündung nennen.

Einige Chemisten erklären dies Phänomen, durch die schnelle Bildung eines besondern Schwefels, der die Eigenschaft besitzt, sich zu entzünden; wir kennen aber keinen andern Salpeter-Schwefel, als denjenigen Körper, den wir nitröses Gas nennen; dieser ist dem gemeinen Schwefel und dem Phosphor vollkommen ähnlich; eben so wie diese Körper, enthält er nur die Basis der Säure; so wie jene, kann er unter Entwickelung von Wärme, schneller oder langsamer verbrennen, indem er aus derjenigen Luft, die zu seinem Verbrennen dient, den Wärmstoff entbindet; es läßt sich aber bey demselben eben so

wenig

wenig eine von selbst erfolgte Entzündung, ohne Anhäufung des Wärmstoffs, denken: wenn das nitröse Gas von dem gemeinen Schwefel und dem Phosphor abweicht, so ist es meiner Meynung nach bloß darinn, daß die sauer-fähige Basis der Salpeter-Säure, die Eigenschaft besitzt, sich bey einem gewissen Wärme-Grade zu zersetzen; da sie demnach nicht, wie die Basis der Schwefel-Säure und der Phosphor-Säure, den Sauerstoff binden kann, so wird hier durch den frey bleibenden Sauerstoff, die gewöhnliche Intensität des Verbrennens verstärkt.

2) Die Salpeter-Säure bildet eben so wie die andern Säuren, mit den Oehlen eine ruhigere Verbindung, mit der wir uns noch bekannt machen wollen. Achard, Cornette und Hasse haben über diesen Gegenstand eine große Anzahl Versuche uuternommen. Achard hat zuerst die fetten Oehle mit der Salpeter-Säure in der Absicht behandelt, daraus saure Seifen zu bilden, (Journal de Physique, Tom. VI. Seite 107).

Es hat zwey Unzen Leinöhl mit 4 Unzen rauchender Salpeter-Säure digeriret, die so lange mit Wasser verdünnet worden war, bis sie keine rothen Dämpfe mehr ausstieß; nach einigen Tagen war das Oehl dick geworden; es hatte sich in eine weiße Masse verwandelt, die die Consistenz der Butter besaß, in der Wärme schmolz, und beym Erkalten wieder ihre vorige Festigkeit annahm, die aber nichts seiffenartiges hatte.

Das Baumöhl, und das süße Mandelöhl verhielten sich eben so.

Kochendes Leinöhl mit rauchender Salpeter-Säure lange zusammen gerieben, gab eine gelbliche dicke Masse, die

die ebenfalls im Wasser unauflöslich war, und noch alle Kennzeichen eines Oehls hatte.

Das kochende Baumöhl in einem gläsernen Mörser mit der rauchenden Salpeter-Säure zusammengerieben, erlitt keine größere Veränderung; man erhielt ebenfalls nur ein geronnenes Oel.

Dies geronnene Oel wurde aus einer gläsernen Retorte destilliret, zuerst gingen einige Tropfen Säure über, die nichts als Salpeter-Säure waren, mit einigen Oeltheilen verbunden; die Oeltheile setzten sich, als Alkali hinzugethan wurde, in weißen Flocken ab; bey einer stärkern Hitze ging ein gelbes Oel über, welches nicht gerann, und in der Retorte blieb eine schwarze harzigte Materie zurück.

Durch Digeriren mit Salpeter-Säure verdicktes Mandelöl, lieferte bey der Destillation dieselben Producte; als Achard den Recipienten wechselte, um das flüssige Oel besonders zu erhalten, bemerkte er einen sehr durchdringenden Geruch, der demjenigen, den man bey der Destillation animalischer Fette bemerkt, so sehr glich, daß er geneigt war zu glauben, die Salpeter-Säure habe das Mandelöl in ein Fett umgewandelt, welches dem thierischen Fette sehr nahe kömmt.

Das Bernsteinöl wurde durch digeriren mit Salpeter-Säure bloß verdickt; als man aber das Gemisch bis zum Kochen erhitzte, nahm das Oel die Konsistenz des Terpentins an, und erschien jetzt wie ein wahres Harz. Die Säure hatte eine gelbe Farbe angenommen, und das Alkali schlug daraus weiße Flocken zu Boden; wenn man sie mit Alkali übersättigte, so verschwanden die Flocken, und gingen in eine Seife über.

Bey dem wesentlichen Oelen des Terpentins, der Camillen, des Sassafras, der Angelika, des Tills und des Fönchels, beobachte Achard dieselben Erscheinungen.

Das wesentliche Anisöl wurde auch in ein Harz verwandelt, allein mit Umständen, die hier angeführt zu werden verdienen; als die Salpeter-Säure beynahe 4 Stunden über das Anisöl gekocht hatte, nahm sie eine gelbe Farbe an, uud ließ beym Erkalten eine weiße Masse niederfallen, die wie Schneeflocken kristallisiret war. Dies geschieht bey den andern Säuren nicht. Achard schied diesen Bodensatz ab, und goß die Salpeter-Säure wieder auf das Anisöl, mit welchem sie schon gekocht hatte, und ließ sie zum zweyten mahl kochen; beym Erkalten bildete sich wieder eine weiße kristallinische Masse; und als diese Operation mehrmals wiederhohlt wurde, lößte sich das Oel gänzlich auf, und schied sich beym Erkalten zum Theil wieder ab.

Diese kristallinische Materie wurde ausgesüßt, in einem gläsernen Kolben gethan, ein Helm aufgesetzt, und Destillations-Feuer gegeben; sie sublimirte sich ganz, in langen, glänzenden, sehr weißen Spießen; sie war im Wasser unauflößlich, im Weingeist, im Aether und in allen Säuren löste sie sich auf, und mit den Alkalien bildete sie Seifen. Achard schließt hieraus, diese crystallinische Materie habe Eigenschaften, die dem Kampfer und den Harzen gemeinschaftlich sind, oder vielmehr sie sey ein Mittelding zwischen Kampfer und Harze.

Cornette hat ebenfalls bey seinen Arbeiten über die Verbindung der Säuren mit den Oelen, die Veränderungen untersucht, welche die Oele durch die Salpeter-Säure erleiden (Mémoires de l'Academie royale des sciences, an-

née

née 1780, Seite 567), er hat die Säure nicht sehr concentriret angewendet, damit sie nicht zu heftig auf die Oele einwirken möchte, das specifische Gewicht seiner Säure betrug 1,3125, sie war durch die Silber-Auflösung präcipitiret, und nachher wieder übergetrieben, das heißt, es war Meyers Scheidewasser.

Eine Unze von dieser Säure auf eine halbe Unze frisch rectificirtes Terpentin-Oel gegossen, brachte keine Erhitzung zuwege; das Gemenge wurde aufs Feuer gesetzt und umgerührt, hier wurde die Säure, die vorher eine gelbe Farbe angenommen hatte, wieder klar, und das Oel färbte sich: einige Zeit nachher entstand ein heftiges Wallen, wobey sich eine Menge rother Dämpfe entwickelten; das Oel nahm die Consistenz des gewöhnlichen Terpentins an, und die in der Kapsel gebliebene Säure zog sich ins Gelbe (avoit une couleur ambrée),

Das wesentliche Rosmarin-Oel, das Wachholder-Oel, das Majoran-Oel, das Thimian-Oel, das Rauten-Oel, und das Sadel-Oel, verhielten sich ungefähr eben so; das Lavendel-Oel gab weiße Dämpfe, die nur mit Mühe in die Höhe stiegen, und einen unangenehmen, eckelhaften Geruch hatten; es verdampfte nicht wie das Terpentin-Oel, und der Rückstand war dick und zähe, wurde in der Wärme weich, nahm beym Erkalten wieder die Consistenz eines Harzes an, und behielt in diesem Zustande noch größtentheils seinen Geruch; dies widerspricht Hoffmanns Bemerkung, welcher versichert, daß es bey dieser Operation seinen Geruch gänzlich verliert. Wenn man die Operation in derjenigen Periode unterbricht, wo die Säure noch trübe und gefärbt ist, und das Oehl davon trennt, so macht sie das Wasser

nich

nicht milchigt, sie hält aber nichts desto weniger Oel aufgelöst, denn wenn man sie bis zur Trockniß abraucht, so bleibt eine fettige ziemlich dunkelrothe Materie zurück, die, wenn sie mit Wasser übergossen wird, darin in die Höhe steigt, und wie Oel auf die Oberfläche desselben schwimmt.

Cornette sahe wohl ein, daß es wichtig ist, die Natur der Dämpfe zu kennen, die sich während des heftigen Wallens entwickeln, worin beyde Flüssigkeiten gerathen; er fing sie demnach in einem pneomatischen Apparate auf, obgleich ein Theil der Masse in die Röhre überstieg, so erhielt er doch 55 Cubic-Zoll einer luftförmigen Flüssigkeit, die größtentheils nitröses Gas war.

Leinöl, Nußöl und Rüböl eben so mit Salpeter-Säure behandelt, nahmen eine sehr dunkle Farbe an; sie erhielten eine feste Consistenz, und wurden zu einem wahren, im Weingeist auflöslichem Harze; dies bestätigt ebenfalls Cornette's Meynung, daß sich die austrocknenden Oehle dem wesentlichen nähern. Uebrigens haben angeführte Oehle nie eine saure Seiffe gegeben.

Die fetten Oele, wie das Baumöl und das Brennöl, haben auch nach der längsten Digestion mit der Salpeter-Säure nicht die geringste Farbe angenommen, sie wurden dadurch etwas konsistenter, und in diesem verdickten Zustande, waren sie in Weingeist beynahe ganz auflöslich, (wie dies Geoffroy und Macquer schon bemerkt hatten); nach einiger Zeit aber schied sich das Oel von selbst vom Weingeist wieder ab, und wurde nicht von neuem wieder aufgelöst.

Cornette warnet hier vor einen Irrthum; die Bewegung, die im Gemisch dieser Oele mit der Salpeter-

Säure

Säure auf dem Feuer entstehet, sagt er, muß man nicht für eine Folge der gegenseitigen Einwirkung halten, diese kommt bloß daher, daß sich beyde Flüssigkeiten nicht vermischen, und daß die Säure Gewalt anwendet um das Oel zu entfernen, welches auf ihrer Oberfläche schwimmt und sich ihrer Ausdehnung wiedersetzt; sobald man das Gemenge umrührt, hört diese Ausdehnung der Säure auf. Die andern Oele derselben Art, wie das Nelken-Oel, Mandel-Oel, das Schweine-Schmalz, das Hammel-Talg und die Coako-Butter gaben eben dieselben Resultate. Der einzige Unterschied, den Cornette bemerkte, besteht darin, daß das Schweinefett sehr viel und der Talg sehr wenig Luftblasen gab; daß der Talg weicher und das Schmalz fester geworden war; übrigens waren beyde in Weingeist gleich auflößlich.

Die verdünnte Salpeter-Säure bleichte das gelbe Wachs mit Hülfe eines gelinden Kochens in einer halben Stunde, und veränderte es übrigens ganz und gar nicht.

Endlich hat Cornette bemerkt, daß der Bernstein durch Digeriren mit schwacher Salpeter-Säure im Weingeist auflößlich wurde.

Ehe ich die Folgerungen aus diesen Versuchen zusammen stelle, will ich aus Hassens Abhandlung noch einige Thatsachen hier anführen, (Crell's neueste Entdekkungen in der Chemie, 9ter Theil). Hasse wurde zu seinen Untersuchungen durch Margrafs Bemerkung veranlaßt; daß die Salpeter-Säure mit dem Bernstein verbunden denselben in ein besonderes Harz verwanbelt, das wie Ambra riecht. Er hat mit flüssigem Balsam, und sowohl wesentlichen, als fetten Oelen, Versuche angestellt.

Er that in eine porcellanene Kapsel 60 Gran Capa=hu=Balsam, er goß nach und nach vorsichtig 120 Gran Salpeter=Säure hinzu, bey jedem Zugießen fand ein heftiges Brausen statt, welches mit erstickenden Dämpfen begleitet war, die Flüssigkeit nahm eine braune Farbe an. Als die Substanzen gemischt waren, goß er destillirtes Wasser zu, dieses schied augenblicklich eine harzigte Materie ab, die eine schöne Goldfarbe hatte, ungefähr wie peruvianischer Balsam roch, und 21 Gran weg.

Zwanzig Gran von diesem Harze wurden bey einer gelinden Wärme in 120 Gran Weingeist aufgelöst; diese Auflösung war rothbraun, und gab einen sehr guten Firniß ab; sie hatte noch einen ziemlich stark empireumatischen Geschmack; das Wasser schlug das Harz ohne Gewichts=Verlust wieder nieder.

Der Terpentin verhielt sich eben so, er schien sich in Form eines Pulvers nieder zu schlagen; aber nach dem Auswaschen ließ sich dies Pulver kneten, es hatte den Geruch und den Geschmack des gekochten Terpentins.

Das weiße Steinöl verband sich mit der Salpeter=Säure ohne das geringste Brausen, die Verbindung wurde durch hinzugesetztes Wasser milchigt; es erhob sich auf der Oberfläche eine weiche harzigte Masse, die einen sehr piquanten Geschmack hatte und wie Ambra roch. Diesen Geruch hat auch Schönwald bemerkt, (siehe Leonhardi's Note zu Macquers Wörterbuch.

60 Gran rectificirtes Asphalt=Oel verbanden sich schnell mit 120 Gran rauchender Salpeter=Säure, und bildeten augenblicklich ein braunes und weiches Harz, welches, nach wiederholtem Ausgewaschen mit Wasser, 100 Gran

Gran wog; es roch und schmeckte wie Ambra, und seine Auflösung im Weingeist gab einen sehr guten Firniß, der dem mit Bernstein bereiteten vollkommen gleich kam.

Die wesentlichen Oele verbanden sich mit der Salpeter-Säure mit einem größern oder geringern Aufbrausen, und unter Entwickelung von mehr oder weniger Dämpfen; hinzugesetztes destillirtes Wasser schlug Harze nieder, die manchmahl weich, mehrentheils aber fest waren, diejenigen Harze, die aus dem Lorbeer-Oel und aus dem Oel der Zitronenschaalen erhalten worden waren, haben einen besondern Geruch angenommen, die andern hatten ungefähr den Geruch des angewendeten Oels beybehalten, alle diese harzigen Niederschläge aber hatten eine Gewichts-Zunahme erlitten, die ungefähr mit der Einwirkung beyder Substanzen auf einander in Verhältniß stand, wiederhohltes Waschen machte diese Gewichts-Zunahme nicht verschwinden. Diese Erscheinung ist so wichtig, daß sichs wohl der Mühe verlohnet, hier eine Tabelle von den Gewichtszunahmen zu liefern.

60 Gran haben gegeben	gewaschnes Harz
Galbanum-Oel - - - -	90 Gran
Olibanum-Oel - - - -	90 —
Gummi-animé-Oel - - -	90 —
Rosen-Oel - - - - -	90 —
Anis-Oel - - - - -	90 —
Kümmel-Oel - - - - -	80 —
Zitronenschaalen-Oel - - -	90 —
Kardamum-Oel - - - -	90 —
Lorbeeren-Oel - - - -	90 —

60 Gran haben gegeben	gewaschnes Harz
Koriander-Oel	90 Gran
Cubeben-Oel	120 —
Akorus-Oel	100 —

Das rectificirte Benzoe-Oel vermischte sich ruhig mit der Säure, hinzugesetztes Wasser machte die Flüssigkeit milchigt, es setzte sich ein verdicktes Oel ab, aber kein Harz. Das Mastix- Fenchel- und Thuya Oel gaben nur ungefähr 20 Gran oder ⅕ ihres Gewichts von der harzigten Substanz. Die harzigte Substanz von dem Mastix Oele nahm einen besondern Geruch an, wodurch man sie von allen andern leicht unterscheiden konnte.

Das krystallinische Petersilien-Oel, das Sassafras- und das Muskaten-Oel entzündeten sich, aller gebrauchten Vorsicht ungeachtet; wenn man aber nicht die hinreichende Quantität Säure hinzu that, oder die Entzündung augenblicklich mit Wasser dämpfte, so erhielt man von jedem dieser Oele etwas Harz von einer gelben oder braunen Farbe.

Dippels animalisches Oel verband sich mit der Säure unter heftigem Aufbrausen und Entwickelung einer beträchtlichen Wärme, das Wasser schied ein braunes Harz ab, welches den Geruch des Oels hatte. Hasse hat bemerkt, daß, wenn man dieses Harz wohl auswäscht und es in Wasser liegen läßt, sich daraus lange nachher eine Menge Luftblasen entwickeln, er schreibt ihre Entstehung der beständigen Einwirkung der Säure auf das flüchtige Alkali zu, welches diese Substanz eingehüllt enthält, er hat aber nicht untersucht, ob salpeter-saurer Ammoniac gebildet worden ist; es ist nicht wahrscheinlich, daß dieses rectificirte Oel noch flüchtiges Alkali zu-

rück

rück behält, am wenigsten mit Luft-Säure (Kohlen-Säure verbunden, welches doch nöthig wäre, um das Brausen zu erklären.

Das Wachs-Oel wurde anfänglich nur wenig verändert, als man es aber mit der Säure wohl zusammengeschüttelt hatte, entstand ein Wallen, und es entwickelten sich viele Dämpfe; das Wasser schied eine Substanz ab, welche die Consistenz des weichen Wachses hatte, sich zwischen den Fingern kneten ließ, und in der Flüssigkeit oben auf schwamm. Nachdem sie mit kaltem Wasser wohl ausgewaschen worden war, sah sie wie Gelbes vom Ey aus, und wog $\frac{1}{3}$ mehr als zuvor.

Hasse scheint die fetten Oele gar nicht zu unterscheiden; allein die abweichenden Resultate, die ihm die sogenannten austrocknenden Oele gegeben haben, scheinen die Vorstellung zu bestätigen, die Cornette davon hat.

Das Leinöl, das Hanföl, und Mohnöl, vermischten sich mit der Salpeter-Säure unter heftigem wallen, und unter ausstoßen von Dämpfen; die Materie, welche das Wasser abschied, war etwas fester und etwas trockner, obgleich ohne Geruch; das harzigte Product der beyden ersten wog 90 Gran, wie das der meisten wesentlichen Oehle; das des letztern wog 100 Gran.

Das süße Mandelöl, und das Olivenöl, erlitten anfangs gar keine Veränderung; zu Ende der Operation aber fand ein geringes Aufbrausen statt, und es entwickelten sich einige Dämpfe; die durch das Wasser abgeschiedene Materie war ohne Geruch, und glich mehr dem Wachs als einem Harze. Das Wallen war mit dem Bilsenöl stärker und schneller; die fettige Materie, welche

das Wasser aus der Verbindung abschied, betrug $\frac{2}{3}$ vom Gewicht des angewendeteu Oehls, und hatte einen besondern Geruch.

Man sieht hieraus, daß die Salpeter-Säure auch außer der Eigenschaft, die wesentlichen und austrocknenden Oehle zu entzünden, auch die besitzt, auf alle ölichte Substanzen eine Einwirkung zu äußern, die es nicht unwichtig ist, zu kennen; es sey nun, um daraus Folgerungen für die Natur derselben zu ziehen, oder auch, um davon in den Künsten Anwendung zu machen. Es ist merkwürdig, daß sie die Oele nicht in Seiffen verwandeln kann, die sich in Wasser auflösen; vielleicht kommt dies von der Zersetzung her, die sie, wie wir gleich sehen werden, erleidet; sie giebt ihnen aber eine festere Consistenz, und bereitet die wesentlichen Oele zu einer Verbindung mit den Alkalien vor; sie macht die fetten Oehle bis zu einem gewissen Grade im Weingeist auflöslich; ich sage mit Fleiß, bis zu einem gewissen Grade, denn sie sind nur in demselben, mittelst der zurückgebliebenen Säure, auflöslich, und wenn diese abgeschieden ist, findet man sie wieder eben so unauflöslich wie zuvor; Hoffmann ließ Lavendelöl mit Salpeter-Säure digeriren, und erhielt daraus ein Harz, hieraus schloß er ganz richtig, daß die Harze nichts anders sind, als subtile Oele, welche die Beymischung einer Säure geronnen erhält; vor 40 Jahren war man aber in der Chemie noch nicht weit genug gekommen, um deutlich erklären zu können, was bey diesen Operationen vorgeht; Cornette hat ganz richtig eingesehen, worauf es hier ankömmt; denn nachdem er die Gründe angeführt hat, warum er diejenige Substanz, die das Leinöl zurück läßt, wenn man es mit Sal-

Salpeter-Säure behandelt, für ein wirkliches Harz hält, fügt er hinzu: es scheint, daß die Salpeter-Säure, um dies Harz zu bilden, größtentheils zerstöhrt worden ist, und daß ein Theil ihrer Lebensluft sich mit demselben verbunden hat. Dies geschieht auch wirklich; nicht die ganze Salpeter-Säure wird an das Oehl gebunden; die salpeter-saure Basis verbindet sich mit einem Theile Phlogiston aus dem Oele, und erweicht als nitröses Gas; allein jedesmal daß dies geschieht, wird eine verhältnißmäßige Quantität Lebensluft (Basis, Sauerstoff) frey; wenn sich diese als Lebensluft wirklich aus dem Gemisch entbände, so hätte dies Cornette bemerken müssen, wenigstens bey demjenigen Versuche, den er im pnevmatischen Apparat unternahm; wenn dieser Sauerstoff in dem Gemenge geblieben ist, so hat er eine Basis angetroffen, an welcher er augenblicklich gebunden worden ist, und diese, den sauerfähigen ähnliche Basis, hat durch ihre Verbindung mit dem Sauerstoff, zur Entstehung eines sauern Körpers Gelegenheit gegeben. Die Salpeter-Säure wirkt demnach so auf die Oehle, wie auf den Schwefel, den Phosphor, den weißen Arsenic, die Metalle, den Zucker, u. s. w. Diese Theorie flößt schon dadurch viel Zutrauen ein, daß sie auf eine sehr einfache Art, sehr mannigfaltige Erscheinungen zu einer Einheit verbindet. Hassens Versuche geben uns aber noch directe Beweise für ihre Richtigkeit; der Beweis würde vollständig seyn, wenn Hasse alle erhaltenen Harze, oder wenigstens diejenigen, die eine Gewichts-Zunahme erlangt hatten, in Weingeist aufgelöst, durch Wasser wieder niedergeschlagen, und nun gefunden hätte, daß sie an ihrem Gewicht nichts verloren hatten, eben so wie er

er es mit den 20 Gran that, die aus dem Copahu-Balsam entstanden waren. Da aber die Gewichtszunahme bey allen Oelen, und unter denselben Umständen nichts weniger als beständig ist, da sie ein ungleiches Verhältniß beobachtet, und sich einigermaßen nach den äußern Zeichen von Einwirkung richtet; da sie durch kein Waschen fortzubringen ist, so kann man sie nicht durch die Gegenwart der unzersetzten Salpeter-Säure erklären; man müßte annehmen, daß das Wasser, welches das Harz aus der Säure niedergeschlagen hat, dem Harze die Säure nicht rauben kann, und dies wäre ein Widerspruch; die Gewichtszunahme kann demnach von nichts anderm herrühren, als von der Verbindung eines Theils Sauerstoff mit dem Oele, und wenn ich nicht irre, so bringt uns dies der Kenntniß von der Natur der Harze, um einen Schritt näher. Es ist sehr wichtig, daß uns so die neuere Chemie Mittel an die Hand giebt, ihre ersten Grundsätze näher zu beleuchten und zu bestätigen.

Es bleibt mir noch übrig, die Einwirkung der Salpeter-Säure auf dem Campfer anzuführen, welcher ein wesentliches Oel von eigener Art ist; sie löst denselben ruhig auf, daß heißt, ohne sich zu zersetzen; man wird sich also nicht wundern, daß der Kampfer selbst keine Veränderung erleidet; er wird durch das reine Wasser eben so niedergeschlagen wie er vorher war, wenn eine hinreichende Quantität Wasser vorhanden ist, um ihm alle Säure zu rauben, schwimmt er darinn oben auf. Diese Niederschlagung durch das Wasser, scheint ihn den harzigten Producten zu nähern, von welchen in diesem Paragraphen die Rede ist, wir werden aber sehen, daß er sich von demselben durch zwey sehr wesentliche Kenn-

zei-

zeichen unterscheidet; er bleibt im Weingeist, des zugesetzten Wassers ungeachtet, aufgelöst, und gehet mit den Alkalien keine Verbindung ein.

Achard hat durch mehrere interessante Versuche die Einwirkung der Salpeter-Säure auf das Caoutchouc oder elastische Harz zu bestimmen gesucht, (chemisch physische Schriften).

Die concentrirte, nicht rauchende Salpeter-Säure, über ein Stück von diesem Harze digeriret, schien es auf der Oberfläche anzugreifen, und spröde zu machen; übrigens aber hatte es in seinen Eigenschaften keine Veränderung erlitten, und war noch elastisch.

Mit der sehr rauchenden Salpeter-Säure war das Resultat verschieden. 960 Gran von dieser Säure, lößten nach und nach 150 Gran von diesem Harze auf; die Auflösung ging schnell vor sich, mit Aufbrausen und Erhitzung; sie war durchsichtig und dunkelgelb; das Wasser schlug daraus auf der Stelle gelbe Flocken nieder, die ausgesüßt und getrocknet, ein Harz lieferten, welches im Weingeist und in allen Säuren auflöslich, in den wesentlichen Oelen hingegen unauflöslich war; mit den Alkalien bildete es Seifen, und entzündete sich von selbst, schon bey einer niedrigern Temperatur als die des kochenden Wassers.

Das flüssige Oel, welches aus dem Caoutchouc durch die Destillation erhalten wird, verhielt sich zur Salpeter-Säure gerade so wie die wesentlichen Oehle; die schwache Säure löste einen Theil davon auf, und der Rückstand ward consistenter; die rauchende Salpeter-Säure entzündete es augenblicklich, und es blieb nichts zurück, als eine schwammigte sehr lockere Masse.

Diese letzte Beobachtung beweist ganz unwidersprechlich den Satz, daß manche ölichte Körper der Entzündung durch die Salpeter-Säure, nur vermöge ihres festern Gewebes widerstehe, da dieser nur der Destillations-Wärme bedurfte, um zu der augenblicklichen Entzündung geschickt zu werden.

Salpeter-Säure über arabisches Gummi destillirt, zersetzte solches dadurch, daß es ihm das Phlogiston entzog, und ihren Sauerstoff daran absetzte; es entstand hier eine wahre Zucker-Säure.

Bis jetzt haben wir die Salpeter-Säure als rein betrachtet, wenigstens haben wir von dem Phlogiston abstrahirt, womit sie so oft verbunden ist, welches sie so leicht wieder annimmt, wenn man sie desselben beraubt, und welches sie in den meisten Operationen, wozu man sie anwendet, wieder antrifft. In folgendem Hauptstück werden wir uns mit einigen Erscheinungen beschäftigen, die von denjenigen Eigenschaften abhängen, welche die Salpeter-Säure durch ihre Verbindung mit dem Phlogiston erlanget.

---

2. Hauptstück.

Von der eisigten Salpeter-Säure.

Bernhardt destillirte eines Tages ein Gemenge von 10 Pfund Salpeter und 10 Pfund calcinirten Eisen-Vitriol; im Recipienten hatte er ein gleiches Gewicht Wasser vorgeschlagen, er fand nach geschehener Operation, außer dem Scheidewasser, welches concentrirt und sehr gut war, eine Menge weißer Salz-Crystalle, dies Salz war sehr flüchtig, es stieß an der Luft rothe Dämpfe (Chemische Versuche ꝛc. Leipzig 1765) aus, und verkohlte Federn, Holz, Zeug und dergleichen, worauf man es legte, gerade eben so, wie die Schwefel-Säure; wenn von diesen zerflossenen Crystallen irgendwo ein Tropfen hinfiel, so erhoben sich so lange rothe Dämpfe von demselben, bis er gänzlich verschwunden war. 240 Gran von diesen Crystallen, in Wassrr geworfen, verursachten darin ein Zischen, wie ein glühendes Eisen, und änderten das Wasser in ein grünes Scheidewasser um. In einer Flasche, deren Stöpsel nicht genau schloßt, verschwand dieses Salz gänzlich. Dies ist die Beschreibung, die Bernhardt selbst von der concreten Substanz giebt, die er eisigte Salpeter-Säure oder crystallisirte Salpeter-Säure nennen zu müssen glaubt.

Spielman, und mit ihm die meisten Chemisten, haben das Daseyn dieser concreten Säure bezweifelt, allein, sagt Leonhardi in seinen Noten zu Macquer's Wörterbuch, Priestley's Versuche haben es bestätigt.

Priestley war Bernhardt's Werk ganz unbekannt. Im Jahre 1777 versuchte er Schwefel-Säure mit nitrösem Gas zu schwängern, und er bemerkte, daß sechs Theile Schwefel-Säure einen Theil nitröses Gas absorbirten, daß er zu dieser Absicht die Säure eben so stark hatte schütteln müssen, als wenn eine gleiche Quantität Wasser das Gas hätte absorbiren sollen, daß die vorher ungefärbte Säure jetzt eine schöne Purpurfarbe angenommen hatte, daß mit schwefel-saurem Gas geschwängertes Wasser das Gas weit leichter absorbirt, als gemeines, und ohne Schütteln; daß die erhaltenen Flüssigkeiten das Silber und das Quecksilber auflößten, auf das Gold hingegen keine Wirkung äußerten (Versuche und Beobachtungen, 3r Theil, S. 203 u. f.); als er nun aber den Rest dieser Säuren in Flaschen mit eingeriebenen Stöpseln aufhob, so bemerkte er nach sechs Monathen, daß sich die ganze Flüssigkeit, bis auf wenige Tropfen, crystallisirt hatte.

Die Crystalle sahen aus, wie Eis; ein Stück von diesem Eise in Wasser geworfen, verursachte darin ein heftiges Brausen, das Wasser wurde grün, und fing an zu petilliren, indem es von selbst eine große Menge Luft fahren ließ. Mit Hülfe einer ganz gelinden Wärme nahm diese Luft-Entwickelung noch zu, es entband sich das hundertfache Volumen des geschmolzenen Eises einer luftförmigen Flüssigkeit, die das reinste nitröse Gas war.

Das

Das Eis verbreitete einen dicken, rothen Rauch, wenn man es erhitzte; ein Theil davon wurde in einer gläsernen Kapsel über der Flamme einer Kerze erwärmt, es schmolz sogleich unter Auswerfen von Luftblasen; als es sich ungefähr bis zur Blutwärme wieder abgekühlt hatte, crystallisirte es sich augenblicklich wieder; nach dieser zweyten Crystallisation war es dichter und undurchsichtiger als zuvor, während des Schmelzens an der Wärme stieß es keinen rothen, sondern einen weißen, sehr dicken Rauch aus, der der dampfförmigen Schwefel-Säure glich. Als man es so eine Weile beym Kochpunkt geschmolzen erhalten hatte, crystallisirte es sich nicht wieder; es blieb eine durchsichtige Flüssigkeit zurück, (Fortsetzung der Beobachtungen über die Luft 2c. 1r Theil, Seite 42).

Priestley gieng in seinen Untersuchungen noch weiter; er hatte in einer Flasche Schwefel-Säure, von der er vermuthete, daß sie nur schwach mit nitrösem Gas geschwängert worden war, sie hatte ein ganzes Jahr gestanden, ohne daß sich in derselben Crystalle gebildet hätten, der Stöpsel wurde bloß herausgezogen und gleich wieder festgedrückt, und nach 24 Stunden war die Flasche mit den schönsten Crystallen angefüllt. Diese Crystalle waren gefiedert, die Federn waren unter Winkeln von ungefähr 60° an einander gefügt, die einzelnen Federchen waren durch eine feinere und durchsichtigere Substanz mit einander verbunden, und machten mit ihrem Hauptstiele Winkel von ungefähr 45°. Die Flüssigkeit, die sie noch umgab, wurde nach einigen Tagen abgegossen, jetzt erfüllten sie die Flasche mit rothen Dämpfen, wie rauchende Salpeter-Säure.

In einer andern Flasche mit Schwefel-Säure, die nur unvollkommen mit nitrösem Gas geschwängert wor-den war, entstanden nur am Boden unregelmäßige Crystalle.

Priestley schwängerte drey gleiche Portionen von ungleich concentrirter Schwefel-Säure mit nitrösem Gas; nach 14 Tagen fing diejenige, deren Concentration das mittel hielt, an, sich zu crystallisiren; nach drey Mo-nathen waren alle drey Flaschen mit Crystallen erfüllt; die meisten bildeten solide Massen, einige waren gefiedert.

Merkwürdig ist es, daß die Wärme diese Crystalli-sation zu begünstigen scheint; eine ähnliche Flüssigkeit war lange uncrystallisirt geblieben, man that sie in eine Glasröhre, und näherte sie dem Feuer, die Säure stieß wie Salpeter-Säure rothe Dämpfe aus, die die Röhre anfüllten, und nach dem Erkalten sahe man eine Menge Crystalle an der Oberfläche der Flüssigkeit und an den Wänden der Röhre.

Lavoisier und Bucquet überreichten der Academie im Jahre 1779 ein Fläschchen mit eisigter Schwefel-Säure, die sie bey einem hohen Feuersgrade durch Zer-setzung des Salpeters, mittelst Colcotar erhalten hatten. Einige Tage nachher theilte Cornette derselben Versuche mit, die mit denen besagter Gelehrten viel Aehnlichkeit hatten, ob sie gleich anders angestellt worden waren, (Mémoires de l'Acad. Jahr 1779, Seite 479).

Ich kenne Lavoisier's und Boucquet's Verfahren nur aus der Note, die Cornette seiner Abhandlung bey-gefügt hat, man ersiehet aber aus derselben schon zu Ge-nüge, daß der eisigte Zustand dieses Products nicht bloß vom hohen Grade der Concentration der reinen Schwe-

fel-

fel-Säure abhing, daß zwischen dieser eisigten Säure, und der, wovon Bernhardt redet (der mit denselben Substanzen operirt hat), eine auffallende Aehnlichkeit statt findet, und daß Lavoisiers und Boucquets, sowohl als Bernhardt's Zeugniß, Cornette's Beobachtungen bestätigen.

Cornette's Verfahren ist etwas verschieden, er hat eine dritte Substanz mit im Spiele gebracht; allein diese complicirt keinesweges die Erscheinung, sie kann vielmehr dazu dienen, die wahren Umstände desselben zu bestimmen, Cornette selbst giebt folgende Beschreibung seines Versuchs.

„Ich that in eine gläserne Retote eine Drachme prä„parirter Kohle, (das heißt sehr trockne Kohle, die ge„pülvert worden ist, während sie noch glühend war); „darauf goß ich eine Unze Salpeter-Säure, (die nach „Glaubers Methode bereitet war). Dies Gemenge er„hitzte sich stark, das Thermometer stieg darinn auf 25 „Grad † o, da die Temperatur der Atmosphäre an die„sem Tage nur 10 † o war; ich legte die Retorte in das „Sandbad, und befestigte am Halse derselben einen glä„sernen Cylinder, dessen anderes Ende in einen Recipien„ten steckte, der ungefähr 10 Kannen Wasser fassen konnte, „ich ließ das Gemenge die Nacht hindurch digeriren, da„mit die Kohle von der Sänre durchdrungen werden „möchten; während dieser kurzen Zeit hatte sich die letz„tere etwas gefärbt, und etwas Kohle aufgelößt; jetzt gab „ich gelindes Destillations-Feuer, und sogleich entwickel„ten sich rothe Dämpfe, die die Gefäße verdunkelten; das „Feuer regierte ich mit der größten Sorgfalt, um desto bes„ser beobachten zu können, was bey dieser Destillation

„vorging; als die Säure ganz übergegangen war, wel=
„ches ich daran erkannte daß der Vorstoß hell wurde,
„bemerkte ich einen sehr feinen weißen Staub, der sich
„vom Boden der Retorte erhob, sich an den Wänden an=
„legte, und die schönste Crystallisation bildete, die man
„nur sehen kann; sie war zum Theil lanzen=, zum Theil
„schön laub=förmig, (en rinceaux); ich kittete die Ge=
„fäße mit größter Eil loß, weil ich, und zwar schon
„etwas zu spät, bemerkte, daß diese Materie bey der
„stärkern Hitze, die ich jetzt gab, leicht schmolz, und sich
„mit der Flüssigkeit im Recipienten vermengte; mit einer
„Glasröhre stieß ich von dieser Substanz so viel loß als
„ich konnte, und verwahrte sie in einer recht trocknen
„Flasche, (sonst würde sie bald zerflossen seyn). Denje=
„nigen Theil, den ich von den Wänden des Vorstoßes
„nicht hatte trennen können, übergoß ich mit destillir=
„tem Wasser; es entstand sogleich ein beträchtliches Wal=
„len, und es entwickelten sich Salpeter=Dämpfe; wenn
„die Auflösung in dem gehörigen Verhältnisse geschahe,
„erhielt das Wasser eine schöne blaue Farbe, als wenn
„man Salpeter=Säure mit Wasser zusammengießt; die
„Auflösung ließ ich in einer Kapsel verdunsten; in den
„ersten Augenblicken entwickelte sich ein starker Geruch
„nach Salpeter=Säure, die Säure mußte aber wohl an
„der Flüssigkeit nicht sonderlich adhäriren, denn kaum
„war sie recht erhitzt, so entwickelte sich nichts mehr da=
„von. Ich setzte das Verdunsten beynahe bis zur Trock=
„niß fort, die fünf oder sechs Tropfen Flüssigkeit, die ich
„übrig behielt, erkannte ich, als ich sie mit Mineral=Al=
„kali verband, für Schwefel=Säure. Die in der Fla=
„sche enthaltene eisigte Säure, schmilzt bey einer gelin=
„den

„den Wärme leicht, und bietet dabey ein ziemlich ange-„nehmes Schauspiel dar; die vorher ganz klare und „durchsichtige Flasche wird mit rothen Dämpfen angefüllt, „und sobald die Substanz ihre Consistenz wieder ange-„nommen hat, verschwinden diese beynahe gänzlich. . . . „Auf glühende Kohlen gestreut verfliegt diese eisigte „Säure in weißen Dämpfen, mit Wasser erhitzt sie sich „und macht es wallen, wenn man sie trocken mit Pflan-„zen-Alkali verbindet, so erhält man Tartarus vitriola-„tus (schwefel-saures Pflanzen-Alkali), welches aber „immer mit etwas Salpeter vermengt ist."

Da diese eisigte Säure von vier Chemisten beobach-tet worden ist, die einer von des andern Entdeckung wahrscheinlich nichts wußten, und wovon einige den Prozeß abgeändert haben, so kann man wohl an der Existenz derselben nicht zweifeln. Cornette hatte Lassone zum Zeugen seines Versuchs genommen, er hat ihn nachher mit eben dem Erfolge in des Grafen Milly Ge-genwart wiederhohlt.

Dies Phänomen ist noch neulich von Dehne beo-bachtet worden, der es im 8ten Theile von Crells neue-sten Entdeckungen beschrieben hat. Er that in eine Re-torte 8 Unzen gereinigten Salpeter und vier Unzen Schwefel-Säure (Nordhauser Vitriol-Oel, welches aus dem Colcotar gewonnen wird, und dessen specifisches Gewicht nach Weigel 1,898 beträgt); zu Ende der De-stillation sahe er Crystalle im Recipienten und vorzüglich im Retorten-Halse, wo die Tropfen beym Herunterfal-len geronnen, als er aber das Feuer verstärkte, wurden

die Crystalle grösstentheils wieder aufgelöst, und am andern Morgen fand er nur ungefähr eine Drachme davon. Die Salpeter-Säure, die er bey dieser Operation erhielt, war sehr stark, zugesetztes Wasser machte sie, nach Verschiedenheit der Quantität, blau oder grün.

Wenn man diese Beobachtungen vergleicht, so siehet man bald ein, daß hier ganz und gar nicht von einem Gefrieren der concentrirten Schwefel-Säure die Rede seyn kann, wie dasjenige war, wovon ich im 1 Abschnitt, 1 Hauptstück, Seite 111 und folg. gehandelt habe. Die Crystalle der gefrornen Schwefel-Säure stoßen keine rothen Dämpfe aus, auch alsdann nicht, wenn man sie dem Feuer aussetzt.

Das simpelste Verfahren, um die sogenannte eisigte Salpeter-Säure zu erhalten, ist, wie Leonhardi ganz richtig sagt, dasjenige, welches Priestley angewendet hat; es kömmt bloß darauf an, die Schwefel-Säure mit dem nitrösen Gas zu schwängern, diese wesentliche Bedingung findet man unter Neben-Umständen sowohl bey Bernhardt's, als auch bey Lavoisier's und Boucquet's Operation statt, jeder Chemist weiß, daß der Colcotar noch Phlogiston genug enthält, um die Bildung zu befördern, schon der sehr hohe Feuers-Grad wäre hinreichend, eine reine (vollkommne) Salpeter-Säure in nitröses Gas umzuwandeln; in Cornette's Versuch konnte Schwefel-Säure mit nitrösem Gas geschwängert werden; Schwefel-Säure war bey demselben vorhanden (das beweiset die Bildung des schwefel-sauren Pflanzen-Alkali) und das Phlogiston der Kohle mußte mit

der

der Salpeter-Säure nothwendig nitröses Gas bilden: auch bey Dehnés Operation konnte eben dasselbe geschehen, denn es ist höchst wahrscheinlich, daß die Schwefel-Säure, die er anwendete, nicht vom Phlogiston frey war.

Aus besagten Crystallen kann man Salpeter-Säure erhalten, dies hat Cornette sowohl durch die blaue Auflösung, als auch durch die Bildung von einem Theil Salpeter erkannt; Priestley beweist dies noch auf eine andere Art, aber eben so augenscheinlich, bey einem seiner Versuche hatte er die Flüssigkeit abgegossen und die Crystalle der Wärme ausgesetzt, wo sie rothe Dämpfe gaben; auf der andern Seite hat er sich zwar versichert, daß die abgegossene Flüssigkeit beynahe nichts als Salpeter-Säure war, denn als er Eisen darin auflöste, erhielt er nichts als nitröses Gas, wäre Schwefel-Säure mit darunter gewesen, so hätte sich zuletzt inflammables Gas entwickeln müssen; dies beweist aber bloß, daß die Schwefel-Säure in den Crystallen bleibt.

Leonhardi nimmt an, die Crystallisation der Schwefel-Säure werde hier durch die nähere Verwandtschaft der Salpeter-Säure zum Wasser bestimmt; diese Erklärung leistet mir aber kein Genüge: 1° Da die ganze Masse der Salpeter-Säure zu gleicher Zeit auf das Wasser eine gleiche Verwandtschaft ausübt, so müßte sie sich zugleich von der concreten Säure absondern, und nicht darin vertheilt bleiben; es ist aber erwiesen, daß ein Theil Salpeter-Säure in den Crystallen bleibt.

2° Wenn Leonhardi's Voraussetzung richtig wäre, so müssen die von der Flüssigkeit getrennten Crystalle,

 wenn

wenn man sie in der Wärme schmilzt, nach dem Erkalten ihre crystallinische Gestalt wieder annehmen, dies müssen sie jedesmahl nach dem Schmelzen thun, so lange bis man ihnen dasjenige Wasser wiedergegeben hat, welches sie bedürfen, um flüssig zu erscheinen, dies geschiehet aber nicht, wenn die Wärme stark genug war, um das nitröse Gas zu verflüchtigen, und man sie so lange geschmolzen erhalten hat, bis sie bloß noch weiße Dämpfe ausstoßen.

3° Es würde hier nicht die Salpeter-Säure seyn, die diese Verwandtschaft zum Wasser äußert, sondern das nitröse Gas, welches ein ganz andrer Körper ist, der bis jetzo keine so große Neigung gezeigt hat, sich mit dem Wasser zu verbinden. Daß das nitröse Gas zur Erzeugung der Crystalle hinreiche, haben Priestley's Versuche unwidersprechlich bewiesen. Auf der andern Seite destillirte Cornette, um die eisigte Salpeter-Säure zu erhalten, 4 Drachmen Salpeter-Säure mit eben so viel concentrirter Schwefel-Säure; die rothen Dämpfe wurden zwar wohl von der Schwefel-Säure absorbirt, allein diesmahl sublimirte sich nichts an den Wänden des Vorstoßes, vielleicht war hier, aus Mangel irgend eines brennstoffhaltigen Körpers, der die Salpeter-Säure hatte zersetzen können, nicht nitröses Gas genug vorhanden.

Unter den Thatsachen, die ich angeführt habe, sind einige, die Glauben machen könnten, daß sich nicht das nitröse Gas allein, sondern die ganze Salpeter-Säure mit der Schwefel-Säure verbindet; um aber

aber diese Thatsachen mit den andern übereinstimmend zu finden, braucht man bloß die verschiedenen Perioden der Operation zu unterscheiden: zuerst ist es bloß das nitröse Gas, welches sich mit der Schwefel-Säure verbindet, und es in concreter Gestalt darstellt; läßt nun aber die über den Crystallen befindliche Flüssigkeit wieder von ihrem nitrösen Gas fahren, bleiben die an der Wärme geschmolzenen Crystalle eine Zeit lang der Luft ausgesetzt, so ist es ganz natürlich, daß durch die Verbindung des nitrösen Gas mit dem Sauerstoff-Gas, aus der Atmosphäre, Salpeter-Säure wieder hergestellt werde; daß sich dies wirklich so verhält, leidet gar keinen Zweifel, denn man findet jedesmahl Salpeter-Säure, man mag bey der Operation nitröses Gas oder die Salpeter-Säure selbst angewendet haben; die Flüssigkeit, die Priestley von den Crystallen abgegossen hatte, löste das Eisen gerade eben so auf, wie Scheidewasser.

Nach Cornette hängt die concrete Gestalt, unter welcher die Schwefel-Säure hier erscheint, von dem Gas ab, welches sich aus den Kohlen entwickelt, und sogar von demjenigen, welches in der Salpeter-Säure selbst enthalten ist; er hat sich bemühet, seine Meinung wahrscheinlich zu machen, indem er zeigt, daß andere brennbare Körper nicht die Stelle der Kohle vertreten können, und daß Salpeter-Säure, über Schwefel destillirt, bloß eine Portion schweflichte Säure (unvollkommene Schwefel-Säure), aber keine eisigte Säure liefert, indessen ist es jetzt ausgemacht, daß die Kohle als Kohle hier ganz und gar nicht wirkt, denn man erhält dieselben Resultate ohne dieselbe.

Aus dem Vorhergesagten kann man schließen, daß diese eisigte Säure keine reine Schwefel-Säure ist, sondern eine Verbindung aus Schwefel-Säure und nitrösem Gas. Woher kömmt es denn aber, daß diese Verbindung bey der Blut-Wärme in Crystallen erscheint? Ich gestehe, daß es schwer hält, von dieser Erscheinung eine Erklärung zu geben, die gegen jeden Einwurf gesichert ist. So viel ist gewiß, daß bey salzigten Substanzen, der Uebergang vom flüssigen Aggregat Zustande zum festen, von der Entziehung eines Antheils ihres Wassers oder ihres Wärmestoffs, oder von beyden zugleich abhängen kann; hier findet nicht eine bloße Entziehung des Wärmestoffs statt, den sonst müßte die Crystallisation in einem Augenblick geschehen; die Crystalle müßten nach einiger Zeit zerfließen, da sie sich hingegen erst nach einer beträchtlich langen Zeit bilden. Will man lieber annehmen, die Schwefel-Säure werde eines Theils ihres Wärmestoffs beraubt, so muß man voraussetzen, daß sich in der Verbindung selbst, aus dem nitrösen Gas und aus dem Sauerstoff der Schwefel-Säure, Salpeter-Säure bildet, und daß diese wiederhergestellte Salpeter-Säure, um flüßig zu erscheinen, mehr Wasser erfordert, als die zersetzte Schwefel-Säure; bey dieser Voraussetzung aber wird man nicht wenig verlegen seyn, zu erklären, warum es bey Priestley's Versuchen nicht die concentrirteste Schwefel-Säure war, die zuerst Crystalle lieferte. Wir müssen demnach gestehen, daß uns noch Data fehlen, um eine zuverlässige Theorie dieser Erscheinung zu entwerfen; um sich nicht weiter zu wagen als uns die Erfahrung beleuchtet, muß man bloß sagen, diejenige concrete Substanz, die Bernhardt eisigte

Sal-

Salpeter-Säure genannt hat, ist ein eigengearteter, zusammengesetzter salzigter Körper, in welchem die Schwefel Säure mit dem nitrösen Gas genau verbunden ist, der sich durch Erkalten in der Salpeter-Säure, mit welcher er destillirt worden ist, crystallisirt; nur bey einem beträchtlichen Wärmegrade schmilzt, und beym Erkalten wieder fest wird; der endlich diese Eigenschaft nur erst alsdann verliert, wenn er zersetzt worden ist, das heißt, wenn das Feuer daraus alles nitröse Gas ausgetrieben hat. Alsdann wird man sich nicht mehr wundern, daß die rückständige Schwefel-Säure Flüssigkeit bleibt, ob sie gleich nach dem Kochen weit concentrirter ist, als zu der Zeit, wo sie von der Flüssigkeit in Crystallgestalt abgeschieden wurde; denn ihr allein, als Schwefel-Säure, kömmt die Eigenschaft, concret zu erscheinen, nicht zu.

Dies bestätigt was ich oben gesagt habe, daß nemlich diese Crystallisation himmelweit von dem Gefrieren der Schwefel-Säure, durch natürliche oder künstliche Kälte verschieden ist.

Als ich dies Hauptstück niederschrieb, wollte ich diese Erscheinung selbst beobachten; ich operirte nach Priestley's Methode, und ließ nitröses Gas durch Schwefel-Säure absorbiren. Diese Säure war ganz weiß, und sehr concentrirt. Sobald sie mit dem Gas recht geschwängert war, nahm sie eine schöne purpur Farbe an; dies wunderte mich nicht, da Priestley diesen Umstand ausdrücklich bemerkt. Da ich nach einigen Tagen noch keine Crystallisation sahe, so suchte ich die Bildung der Crystalle dadurch zu befördern, daß ich den Stöpfel lüf-

tete, und die Flasche gelinde schüttelte; kaum hatte ich den Stöpfel abgenommen, so erhob sich ein sehr dicker rother Dampf; ich verstopfte die Flasche augenblicklich wieder, und sahe sogleich, daß sich an den Wänden der Flasche, über der Flüssigkeit ein Kreis von Crystallen anlegte, die büschelförmig gruppirt waren; einige von diesen Gruppen waren vollkomnren rund; es gingen Strahlen von einem Mittelpunkte aus, und bildeten Sonnen. Am andern Morgen fand ich keine Crystalle mehr, und es sind auch keine wieder erschienen. Die Purpur-Farbe verschwand nach und nach, oder vielmehr schichtweise, denn der obere Theil der Flüssigkeit war schon ganz entfärbt, als der untere noch eine merklich rothe Nuance hatte.

---

3. Hauptstück.

Von der phlogistisirten Salpeter-Säure, (unvollkommnen Salpeter-Säure).

Da es schwer hält, reine und nicht phlogistisirte Salpeter-Säure (vollkommne Salpeter Säure) zu erhalten, und wenn man sie erhalten hat, in diesem Zustande unverändert aufzubewahren, und da es bey sehr vielen Operationen als gleichgültig angesehen werden kann, ob die Säure vollkommen ist oder nicht; so habe ich im vorletzten Hauptstücke alle diejenigen Erscheinungen vorgetragen, bey welchen die Säure als vollkommen betrachtet wird. Im gegenwärtigen will ich mich mit denjenigen beschäftigen, die als nothwendige Bedingung voraussetzen, daß die Salpeter-Säure (unvollkommen) phlogistisirt ist.

Ich will mich nicht dabey aufhalten, die Methoden zu beschreiben, durch welche man die Salpeter-Säure phlogistisirt, (in unvollkommne umwandelt), da sie gewöhnlich phlogistisirt vorkömmt, und es vielmehr besonderer Operationen bedarf, um sie als reine (vollkommne) Säure darzustellen. Will man sie so phlogistisirt (unvollkommen) als möglich haben, so darf man nur Zucker,

 oder

oder einen andern brennbaren Körper, der wenig fremdartiges darinn zurückläßt, hineinwerfen.

Die Salpeter-Säure ziehet das Phlogiston um so begieriger an, (wandelt sich desto leichter in unvollkommner Säure um), je concentrirter sie ist. Wenn sie (unvollkommen) phlogistisirt, und zugleich sehr concentrirt ist, ist sie gelb roth, und stößt rothe Dämpfe aus, die den leeren Theil der Gefäße, worinn sie enthalten ist, erfüllt, solche Säure heißt rauchende Salpeter-Säure, (acide nitreux fumant, acide nitreux rutilant). Die rothen Dämpfe rühren von dem in ihr enthaltenem nitrösen Gas her, welches sich an der Luft daraus entwickelt. Diese Säure mit ¼ Wasser vermischt, nimmt nach Bergmans Beobachtung eine grüne Farbe an; mit gleichen Theilen Wasser wird sie blau, und wenn man 3 bis 4 Theile Wasser zusetzt, verschwindet diese Farbe ganz. Wenn man diese Säure bey einem gelinden Feuer destillirt, so gehet in die Vorlage eine gefärbte, sehr rauchende Säure über, und in der Retorte bleibt eine ungefärbte, nicht mehr phlogistisirte (vollkommne) Säure zurück, man kann sie aber nicht lange in diesem Zustande aufbewahren.

Nach Scheele's Beobachtung nimmt sie am Sonnenlichte ihre rothe Farbe wieder an; und stößt alsdann wieder, wie zuvor, rothe Dämpfe aus.

Priestley hat gelbe Salpeter-Säure, in einer hermetisch-verschlossenen Glas-Röhre, der Wärme ausgesetzt, und sie hat eine dunklere Farbe angenommen. Die grüne und blaue Säure eben so behandelt, ist gelb geworden; und wenn sie der Einwirkung des Feuers lange genug ausgesetzt gewesen waren, behielten sie auch nach dem

dem Erkalten die Nuance, die sie angenommen hatten. Die Materie, die diese Säuren färbt, kann daraus, mittelst des Feuers, ausgetrieben werden; es erheben sich über derselben rothe Dämpfe, und sie selbst ist alsdann ganz ungefärbt; diese Dämpfe aber vermischen sich bey dem Erkalten wieder mit der Flüssigkeit, das Feuer müßte denn stark genug gewesen seyn, um sogar die Farbe der Dämpfe zu zerstöhren, d. h. um die salpeter-saure Basis, die im nitrösen Gas bloß mit dem Phlogiston verbunden war, zu zerstören; meiner Meynung nach kann man diese Erscheinung nicht anders erklären.

Da die Salpeter-Säure das Phlogiston mit großer Begierde an sich reißt, so hat man daraus geschlossen, diese Substanz sey ein wesentlicher Bestandtheil derselben; ich habe aber schon (mit Bergman) bemerkt, daß dieser Schluß keinesweges von den Thatsachen unterstützt wird: wenn wirklich Phlogiston in der (vollkommnen) Salpeter-Säure vorhanden ist, und dies wäre nicht zu bewundern, da sie ihren Ursprung thierischen Stoffen verdankt, so existirt es darinn in einer eben so innigen Verbindung, als im flüchtigen Alkali. Von diesem innig gebundenen Phlogiston ist aber in diesem Hauptstücke nicht die Rede, sondern im Gegentheil von einem gleichsam überschüssigen Phlogiston, welches der Säure als Säure fremd ist, und ihre wesentlichen Eigenschaften abändert.

Wie existirt nun aber dies überschüssige Phlogiston in der Säure? ist es daran durch eine directe Verwandtschaft gebunden? oder bleibt es nur vermöge irgend eines Zwischen-Mittels in derselben? meines Wissens hat es noch Niemand unternommen, diese Fragen zu beantworten.

Priestley

Priestley ist der einzige, der es versucht hat, Salpeter-Säure mit inflammablem Gas in Berührung zu bringen; er ließ es durch Salpeter-Säure steigen, schloß es mit derselben im Gefäße ein, und ließ nun beyde Körper so eine Zeit lang in Berührung, es erfolgte aber keine bemerkbare Veränderung, Versuche und Beobachtungen ꝛc. 1r Theil; er bemerkte bloß, daß das inflammable Gas mit den Dämpfen der rauchenden Salpeter-Säure vermischt, bey einer einzigen Entzündung aufgieng, gerade wie bey dem Gemisch aus gleichen Theilen inflammabler und atmosphärischer Luft.

Priestley kömmt im 4ten Theile auf diesen Versuch wieder zurück, und fügt hinzu: „daß die Salpeter-Säure dadurch, daß sie das Phlogiston aus „dem inflammablen Gas annimmt, eine dunklere Farbe „erhält, daß, wenn man inflammables Gas mit Salpeter-Säure schüttelt, diese mag nun phlogistisirt und „schwach, oder blau, oder grün seyn, so erhält das Gas „die Eigenschaften eines Gemisches aus inflammablem „und nitrösem Gas; daß, wenn die Salpeter-Säure „sehr rein und sehr concentrirt ist, das damit geschüttelte „inflammable Gas sich eben so entzünde, als wenn es mit „Lebensluft vermischt ist; endlich, was nicht weniger „merkwürdig ist, daß diese Wirkung der Salpeter-Säure „nicht lange dauert, . . so daß, wenn das inflammable „Gas lange mit den Dämpfen der Salpeter-Säure in „Berührung blieb, man es so wieder findet, wie es vorher war, daß es bey der Entzündung mehrere kleine „Explosionen macht, . . und mit einer grünlichen Flamme an der Mündung des Gefäßes brennt, und daß man „unmit-

„unmittelbar nach dem Anzünden eine lebhafte Flamme „in das Innere der Flasche fahren siehet."

Wir haben schon mehrere Fälle gesehen, wo die Salpeter-Säure, gleich der Luft, eine schnellere oder langsamere Verbrennung bestimmt, man wird sich demnach nicht wundern, daß sie auch hier die Stelle der Lebensluft vertritt, oder vielmehr diesen Stoff bey der schnellen Entzündung des inflammablen Gas hergiebt.

Für den Gegenstand, womit wir uns jetzt beschäftigen, ist derjenige Umstand am wichtigsten, daß die Salpeter-Säure, wenn man sie mit inflammablem Gas schüttelt, eine dunklere Farbe annimmt; wenn dies dunkler werden mit der Quantität der in Berührung gebrachten Materien entspräche, wenn es nur alsdann erst aufhörte, wenn alles inflammable Gas absorbirt ist, oder die Säure davon wenigstens alles aufgenommen hat, was sie aufnehmen kann, so könnte man nicht daran zweifeln, daß zwischen beyden Körpern eine directe Verwandtschaft statt findet; es verhält sich aber ganz anders: die Veränderung, welche die Salpeter-Säure leidet, ist so unbeträchtlich, daß sie dem Beobachter beym ersten Versuche entgangen ist; sie ist nur erst bemerkbar geworden, als er gelbe Salpeter-Säure anwendete, und auch bey dieser nur erst alsdann, wenn er mehrmahls inflammables Gas über der Oberfläche derselben abgebrannt hatte; wenn er schwache oder (ungewöhnlich stark) phlogistisirte Salpeter-Säure anwendete, so schien sie eher Phlogiston zu verlieren, als welches zu bekommen, und das inflammable Gas schien durch das erhaltene Phlogiston in nitröses Gas umgewandelt zu werden; endlich ist die Veränderung, die das inflammable

Gas erleidet, nur augenblicklich, nur unmittelbar nach dem Schütteln hat es den veränderten Zustand, bleibt es einige Zeit ruhig stehen, so findet man es wieder, wie zuvor; es findet demnach hier keine innige Verbindung, keine Auflösung statt, das Gas wird bloß mit salpetersauren Dämpfen inpregnirt, und dadurch zur Explosion geschickt gemacht, und, um mit Priestley zu reden, verbindet sich keiner von den Bestandtheilen der Säure innig genug mit dem Gas, um damit (in der Ruhe) verbunden zu bleiben.

Hieraus ziehe ich folgenden Schluß, auf welchen uns schon die Analogie hätte führen sollen: die Salpeter-Säure nimmt nur, mittelst einer doppelten Wahlverwandtschaft, mittelst einer Zersetzung, und gleichsam einer Auswechselung der Basen, Phlogiston in einer gewissen Quantität an; sie kann sich nur alsdann vollständig und nach Proportion der angewendeten Materien mit demselben verbinden, wenn ihr zu gleicher Zeit eine verhältnißmäßige Quantität ihres Sauerstoffs entzogen wird. Dies ist der Fall, wenn man Salpeter-Säure durch Schwefel-Metalle und dergleichen zersetzt.

Wie werden wir uns denn nun aber die Zusammensetzung der sogenannten phlogistisirten Salpeter-Säure denken? die Auflösung dieser Frage hat keine Schwierigkeiten, und sie scheint mir neues Licht über unsern Gegenstand zu verbreiten; hier liefern mir wieder Priestley's schätzbare Versuche Beweise für meine Meinung.

Er füllte mit hellgelber Salpeter-Säure eine Phiole an, die 117,092 Gran (französisches Gewicht) davon faßte; er überstürzte sie mit einer großen Glocke, die er mit Wasser sperrte; die Mündung der Phiole reichte am Gewölbe

wölbe der Glocke, man zog beynahe alle gemeine Luft aus der Glocke, und füllte sie mit nitrösem Gas; so wie dies Gas absorbirt wurde, ließ man neues hinzu, in weniger als zwey Tagen waren so 209,444 Cubic = Zoll (französisch Maas) verschluckt worden.

Gleich zu Anfang des Versuchs, sagt Priestley, nahm die Säure, an ihrer Oberfläche, eine dunkel Orange gelbe Farbe an; als ungefähr 4 Cubic = Zoll absorbirt waren, wurde sie nach und nach an der Oberfläche grün; und diese Farbe drang immer tiefer und tiefer, bis sie endlich den Boden der Phiole erreicht hatte. Zu Ende der Operation bemerkte man, daß die Säure sehr stark verdunstete, und als man sie herausgenommen hatte, fand man nur halb so viel als zuvor. Dieser Prozeß mit der Verdunstung verbunden, hatte die Säure sehr geschwächt; ihre Farbe zog sich eher ins Blaue als ins Grüne.

Wenn man noch Beweise davon verlangte, daß nicht die ganze Salpeter = Säure in dem nitrösen Gas übergehet, so könnte dieser Versuch einen sehr vollständigen abgeben; denn hier war die Säure, durch Verbindung mit dem nitrösen Gas schwächer geworden. Priestley bemerkte sogar daß sie von ihrer Kraft, die Metalle aufzulösen, verloren hatte.

Dieser Versuch zeigt uns aber vorzüglich, daß die Salpeter = Säure Verwandschaft zum nitrösen Gas hat; denn wir sehen hier nicht allein eine beträchtliche Absorbtion, sondern die Absorbtion geschahe auch freywillig, durch bloße Berührung, und ohne Schütteln. Priestley schränkt die mögliche Obsorbtion nicht auf das hier angegebene Verhältniß ein; er sagt sogar ausdrücklich, daß

sie nicht so weit getrieben worden ist, als sie gehen kann; daraus könnte man schließen, daß die Absorbtion nicht eher aufhören würde, als bis alle Salpeter-Säure in salpeter-sauren Gas umgewandelt wäre. Dies würde bey dieser sonderbaren Verwandschaft der wahre Sättigungs-Punct seyn. Dies letzte trage ich nur als eine sehr wahrscheinliche Hypothese vor; allein es scheint mir durch die Thatsachen hinreichend erwiesen, daß die phlogistisirte Salpeter-Säure nicht, wie man bisher geglaubt hat, eine reine Salpeter-Säure ist, mit reinem Phlogiston verbunden; sondern, Salpeter-Säure mit nitrösem Gas verbunden, d. h. beladen mit der salpetersauren Basis, in Verbindung mit dem Phlogiston; und in diesem Zustande bildet sie ein neues Auflösungs-Mittel.

Hieraus will ich für die Praxis den Schluß ziehen, daß die beste Art, phlogistisirte Salpeter-Säure zu bereiten, ohne irgend einen fremdartigen Körper hinein zu bringen, darinn bestehet, daß man sie durch Hülfe eines solchen pneumatischen Apparats, wie Priestley angewendet hat, mit nitrösem Gas schwängert; um sich zu überzeugen, daß die so bereitete Säure alle verlangte Eigenschaften haben wird, braucht man sich nur Scheele's Verfahren zu erinnern; er goß in einer Retorte gewöhnliche Salpeter-Säure über Eisenfeil, und kittete eine geräumige Vorlage an, in welcher sich der aufzulösende Körper, mit etwas Wasser übergossen, befand. (Hermbstädt Ausgabe 2 Th. Seite 40). Man siehet leicht ein, daß hier die wesentlichen Umstände gerade dieselben sind, als bey Priestley's Versuch; und daß Scheele in der Vorlage

auch

auch weiter nichts erhielt, als gemeine Salpeter-Säure mit nitrösem Gas geschwängert.

Da wir nun die Zusammensetzung der phlogistisirten Salpeter-Säure kennen, so wird es Niemand wundern, daß die Dämpfe, die sich daraus bey ihrer Zersetzung (diese mag nun freywillig erfolgen, oder durch die Wärme bewirkt werden) erheben, einen zehnmal größern Raum einnehmen, als die angewandte Flüssigkeit. Man muß bemerken, daß diese Dämpfe nicht bloßes nitröses Gas, sondern salpeter-saures Gas sind; eine freywillige Abscheidung des nitrösen Gas, kann wohl bey der so großen Verwandschaft beyder Substanzen, auf keinen Fall statt finden; diese Dämpfe sind, sage ich, salpeter-saures Gas, d. h., Salpeter-Säure mit nitrösem Gas gesättigt; die letztere giebt der Säure so lange den expansiblen Zustand, bis sie mit Wasser in Berührung kömmt. Dies beweist übrigens ganz augenscheinlich, daß das nitröse Gas, bey seiner Verbindung mit der Salpeter-Säure, keine Zersetzung erleidet.

Diejenigen Verbindungen, die die phlogistisirte (unvollkommne) Salpeter-Säure, mit den Alkalien, Erden und Metallen eingehet, sind weit schwächer als die der vollkommnen Salpeter-Säure mit eben denselben Substanzen.

Wenn man gemeinen Salpeter eine oder zwey Stunden lang einer starken Hitze aussezt, so wird man im Schmelztiegel immer noch ein vollkommnes Neutral-Salz finden, und man muß daraus schließen, (sagt Berg-

man), daß alle Säure darinn geblieben ist; diese ist aber so geschwächt und so phlogistisirt (unvollkommen) daß sie sich durch concentrirten Essig treiben läßt (von den Wahlanziehungen XVI.); eben dasselbe geschiehet, wenn man Salz-Säure über Salpeter gießt; die Salpeter-Säure nimmt das Phlogiston aus der Salz-Säure in sich, oder vielmehr, die salpeter-saure Basis bildet mit dem Phlogiston aus der Salz-Säure nitröses Gas, dieses bleibt mit der Salpeter-Säure verbunden, und macht ihre Verbindung mit der alkalischen Basis loser.

Berthollet sahe, daß sich bey der Zersetzung des Salpeters durchs Feuer, im pnevmatischen Apparat, an den Wänden des Vorstoßes, eine größere oder geringere Quantität von einem gelben Sublimat ansetzte, dieser Sublimat verhielt sich wie phlogistisirter Salpeter, (unvollkommen salpeter-saures Pflanzen-Alkali); er zerfloß an der Luft, und mit Salz-Säure übergossen, gab er rothe Dämpfe, und zersetzte sich. Er versichert aber, (Memoirés de l'Acad. année 1781), daß Essig-Säure über den rückständigen, unvollkommen zersetzten Salpeter gegossen, daraus die phlogistisirte (unvollkommene) Salpeter-Säure nicht austrieb, sondern bloß einige Luft-Blasen entwickelte, die wahrscheinlich Luft-Säure (Kohlen-Säure) waren; dies macht ihm glauben, daß in Bergman's Ausdruck eine Unrichtigkeit statt finde.

Die Erfahrung allein, kann zwischen diesen beyden großen Chemisten entscheiden, ich will bloß bemerken 1° Da Bergman's Behauptung eine positive Thatsache zum Gegen-

Gegenstande hat, so kann sie dadurch nicht als widerlegt angesehen werden, daß einem andern der Versuch nicht gelang. 2° Schon Scheele hat in seiner Abhandlung über den Braunstein behauptet, daß die phlogistisirte unvollkommne Salpeter-Säure, durch eine Pflanzen-Säure ausgetrieben wird; er sagt: „Wenn man eine „kleine gläserne Retorte, die mit Salpeter gefüllt ist, „über das Feuer stellt, bis der Salpeter eine halbe Stun„de roth geflossen ist, so findet sich nach dem Abkühlen, „daß er Brennbares bekommen hat. Denn, wenn er mit „Tamarinden gerieben wird, steigt ein starker Scheide„wasser Geruch auf; er wird auch in freyer Luft feucht, „ob sich gleich eine Spur von freyem Alkali darinn fin„den läßt.“ (Scheele's Phys. Chem. Schr. von Hermbstädt 2. Theil, S. 50.)

Ich hatte sehr reinen Salpeter in einer steinernen Retorte geglühet, um aus demselben die Lebensluft zu erhalten; ich wollte aus dem Rückstande die phlogistisirte (unvollkommene) Salpeter-Säure, mittelst einer Pflanzen-Säure austreiben; ich zerschlug die Retorte, und fand auf dem Boden derselben eine braune sehr feste Masse, die mit den Wänden stark zusammenhing, und in der Mitte eine verwirrte, nadelförmige Crystallisation zeigte; über dieser Masse war ein sehr deutlicher grüner Kreis, welcher bewieß, daß der Salpeter in der eisenschüssigen Thon-Erde auch Braunstein angetroffen. Ich glaubte, diese crystallisirte Masse wäre phlogistisirter Salpeter; ich pulverte einen Theil davon, und übergoß ihn mit radicalem Essig; auf einen andern Theil goß ich gemeinen Essig, weil ich fürchtete, die stehenden Es-

 sig-

sig-Dämpfe möchten den Scheidewasser-Geruch verdunkeln; eine dritte Portion wurde mit gereinigtem Weinstein, zuerst trocken, nachher mit etwas Wasser gerieben; bey keiner von diesen Operationen bemerkte ich Salpeter-Dämpfe. Ich bin inzwischen weit entfernt, diesen Versuch für entscheidend auszugeben; denn ich sahe bald, daß in meinem Rückstande alle Säure zersetzt worden war; die Salz-Säure entwickelte daraus auch nicht den geringsten salpeter-sauren Dampf; gepülvert auf glühende Kohlen geworfen, zeigte er keine Spur von Verpuffung, sondern floß ganz ruhig, wie Alkali. Bey meinen Versuchen waren die Umstände demnach ganz anders, als bey denjenigen, die Scheele und Bergman beschreiben.

Wenn der phlogistisirte Salpeter der Luft ausgesetzt bleibt, so entwickelt sich daraus das nitröse Gas, die vollkommne Salpeter-Säure wird eben so wieder hergestellt wie im Eudiometer, und man erhält gewöhnlichen Salpeter.

Die in der Kälte langsam bereitete, salpeter-saure Queckfilber-Auflösung, schießt leicht an; das ätzende flüchtige Alkali fällt sie schwarz, und manchmahl mit einem metallisch glänzendem Häutchen. Diejenige, die schnell, und in der Wärme unter Entwickelung von rothen Dämpfen bereitet ist, schmeckt viel herber, und crystallisirt sich schwerer; das flüchtige Alkali verursacht darinn einen weißen Niederschlag. Man siehet leicht ein, daß bey der Auflösung in der Kälte, nur so viel Brennbares abgeschieden wird, als erfordert wird, damit

mit das Metall aufgelöst werden könne; bey der andern hingegen zeigen schon die rothen Dämpfe, daß viel mehr davon abgeschieden wird. Dieselbe Bewandniß hat es mit den salpeter-sauren Bley-, Eisen- ꝛc. Auflösungen, die immer desto dauerhafter sind, je weniger das Metall dephlogistisirt worden ist. Bergman führt diese Beyspiele ganz richtig an, um zu beweisen, daß eine metallische Auflösung, mehr oder weniger Phlogiston zurückbehalten kann; er bringt sie aber mit denjenigen Erscheinungen in eine Classe, die der phlogistisirten unvollkommnen Salpeter-Säure zukommen. Demjenigen zu Folge, was ich oben von dieser Säure gesagt habe, scheint mir diese letzte Meynung unstathaft; denn, wenn man auch annimmt, daß das nitröse Gas bey der kaltbereiteten Auflösung, durch die Säure, bey seinem Entstehen gleich wieder verschluckt wird, so müßte man auch voraussetzen, daß die metallische Erde solches durch Entziehung seines Phlogistons auch wieder zersetzt; wir hätten demnach immer nur ein weniger verkalktes Metall, in einer reinen (vollkommnen) Säure aufgelöst. Folgendes beweist dies ganz deutlich.

Die phlogistisirte (unvollkomme) Salpeter-Säure, löst den schwarzen Braunstein-Kalk weit vollständiger auf, als die gewöhnliche Salpeter-Säure; sie liefert damit eine eben so gesättigte und ungefärbte Säure, als wenn man zur Auflösung vollkommne Säure angewendet, und Zucker, oder irgend einen andern brennbaren Körper zugesetzt hätte, die Auflösung wird ebenfalls durch das Alkali weiß präcipitirt. Nach Scheele und Bergman's Entdeckungen, ist der Grund dieser Erschei-

nungen nicht mehr schwer anzugeben. Der Braunstein-Kalk ist sehr dephlogistisirt, und deswegen in solchen Säuren unauflöslich, die ihm kein Phlogiston geben können; hat er aber einen Theil von diesem Grundstoff wieder angenommen, so löst er sich leicht auf; schlägt man ihn nun durch Alkali nieder, so erscheint er wie ein weißes Pulver; dies ist seine gewöhnliche Gestalt, wenn er mit Brennstoff genug verbunden ist, um in den Säuren auflöslich zu seyn. Ich habe demnach Recht gehabt zu sagen, es finde in diesen Fällen eine Zersetzung des nitrösen Gas, durch den Braunstein-Kalk, statt; denn hätte das nitröse Gas selbst zu Zwischen-Mittel gedient, so würde der Braunstein-Kalk unter eben der Form wieder niedergeschlagen werden, die er vor der Auflösung hatte.

Bis jetzt sind noch keine Versuche unternommen worden, um die Verwandtschaften der phlogistisirten (unvollkommnen) Salpeter-Säure zu bestimmen; wahrscheinlich sind sie, (wie Bergman sagt), eben so wie die der vollkommnen.

III. Ab-

III. Abschnitt. Von der Salz-Säure.

1. Hauptstück. Von der gemeinen Salz-Säure.

§. 1. Die Salz-Säure (Salz-Geist) ist die dritte von denjenigen Säuren, die man vorzugsweise mineralische Säuren nennt; sie wird aus dem gemeinen Koch-Salze gewonnen. Sonst kannte man die Salz-Säure nur in einem einzigen Zustande, man glaubte sie keiner andern Veränderung fähig, als einer größern und geringern Concentration, und muthmaßte nicht, daß ihre Mischung selbst solche Veränderungen leiden kann, die ihre Verwandtschaften durchaus abändern, oder wenn man sie in zwey verschiedenen Zuständen anwendete, so wußte man doch ganz und gar nicht, was bey diesen Operationen vorgieng. Jetzt setzen uns Bergman's und Scheele's schöne Versuche in den Stand zu beweisen, daß die Salz-Säure im gewöhnlichen Zustande mit einer gewissen Quantität Phlogiston verbunden ist, wovon sie getrennt werden kann, und daß sie nach dieser Trennung ganz neue Eigenschaften erhält; wir werden demnach die gemeine Salz-Säure und die dephlogistisirte (über-saure) Salz-Säure unterscheiden. Es könnte natürlicher scheinen, zuerst von der letztern zu handeln, weil sie die einfachere

ist, allein die erste ist am längsten bekannt, und das Product der alltäglichern Operationen; wir sind berechtigt, zu glauben, daß uns die Natur diese Säure am häufigsten im Zustande der gemeinen Salz-Säure darbiethet, und daß sie bey ihren meisten Verbindungen diesen Zustand beybehält; es ist auch nicht ausgemacht, daß sie nicht, indem ihr das Phlogiston entzogen wird, einen neuen Antheil Sauerstoff annimmt, und so gleichsam einen neuen Körper bildet; dies alles ist, glaube ich, hinreichend, um mich der Ordnung wegen, die ich gewählt habe, zu rechtfertigen.

Die Salz-Säure kömmt sehr häufig ganz gebildet in der Natur vor, sie ist aber immer an ein Alkali, eine Erde, oder ein Metall gebunden. Sie ist im Stein-Salze vorhanden, welches in Ungarn, in Pohlen, in Rußland rc. gegraben wird, im Koch-Salze, welches man durchs Verdunsten des Meerwassers und der Solen aus mehreren Seen und Quellen erhält, so wie auch im Salmiac, der sich an den Crateren der feuerspeyenden Berge und in der Nachbarschaft derselben absetzt; es giebt wenige Wässer, die nicht diese Säure mit Pflanzen-Alkali, Mineral-Alkali, Kalk-Erde oder Bitter-Erde verbunden enthalten; sie kömmt auch, obgleich seltener, in manchen Metallen, wie im Silber, Quecksilber und Kupfer, als Mineralisirungs-Mittel vor.

Um die Säure zu erhalten, muß man diese Verbindungen trennen; wenn man den salz-sauren Kalk in hinreichender Quantität hätte, so wäre es sehr leicht, die Salz-Säuren zu gewinnen; man durfte dies Mittel-Salz bloß destilliren: er kömmt aber in der Natur nur in geringen Quantitäten vor, und noch dazu immer mit andern Substanzen

stanzen vermengt. Mit den andern Basen hängt die Salz-Säure sehr fest zusammen, und die metallischen Substanzen erheben sich bey einem starken Feuer eher mit derselben, als daß sie sich davon trennen. Man hat demnach bey der Abscheidung auf Zwischenmittel oder vielmehr auf solche Körper bedacht seyn müssen, die im Stande sind, die Verbindung zu trennen. Einer solchen Zersetzung unterwirft man gewöhnlich das Koch-Salz, als die gemeinste und wohlfeilste der hier anwendbaren Substanzen.

Kesler, Agricola, Lefebvre, Regina, Bohn, Henkel, Neuman und beynahe alle älteren Chemisten glaubten, das Koch-Salz lasse im Feuer seine Säure ohne Zwischenmittel von sich; in diesen Irrthum verfielen sie deswegen, weil sie sich nicht vor der Operation von der Reinheit des angewendeten Salzes versichert hatten: eine Kanne Meer-Wasser in eine Tiefe von 60 Klafter geschöpft, enthält, nach **Bergmans** Untersuchung, 589 Gran Koch-Salz, 160 Gran salz-saure Bitter-Erde, und 19 Gran schwefel-saure Kalk-Erde; bey der Destillation erhebt sich diejenige Säure, die mit der Bitter-Erde verbunden war, und es ist demnach keinesweges zu bewundern, daß oben genannte Chemisten etwas Salz-Säure erhalten haben. Der berühmte Pott hatte es selbst bestätigt, daß sich das Koch-Salz in der Hitze verflüchtigt, ohne seine Säure von sich zu lassen, er versichert aber, daß die Mutterlauge des Koch-Salzes ohne Zwischen-Mittel eine Menge Säure giebt, ja daß der Rückstand immer wieder von neuem Säure liefert, wenn man ihn der feuchten Luft aussetzt, oder ihn in Wasser auflöst und wieder abraucht; ich

habe diese Bemerkung mit angeführt, weil sie die Muthmaßung bestätigt, daß selbst die salz-sauren Erden ihre Säure nur in so fern von sich lassen, als sie mit Wasser verbunden ist, welches ihr zum Vehikel dienen kann.

Die Chemisten haben endlich einsehen gelernt, daß uns die Natur beynahe keine Substanz vollkommen rein liefert, und daß Versuche nichts beweisen, wenn man nicht von der Reinheit der angewendeten Substanzen gewiß ist.

Man hat einen andern Weg eingeschlagen, um das Koch-Salz zu zersetzen, aber mit eben so wenigem Erfolge. Man behandelte es mit Kohle, und glaubte, die mit Phlogiston beladene Säure würde nun als Salz-Geist, oder gar als Phosphor übergehen; denn dazumahl glaubten mehrere Chemisten, auf einige Stellen aus Stahl's Schriften gestützt, die Salz-Säure könne durch Verbindung mit dem Brennstoff in Phosphor umgewandelt werden. Pott hat alle Versuche wiederhohlt, die Hartmann, Schröder, Manget 2c. über diesen Gegenstand angegeben haben; er hat das Salz in verschiedenen Verhältnissen mit Kohle destillirt; er hat Kohlen Pulver in geschmolzenes Salz, und Salz auf glühende Kohlen geworfen, um die sich erhebenden Dämpfe in einer nach Glauber's Art geneigten Röhre aufzufangen; er hat aber immer bloßes Phlegma erhalten, das manchmahl säuerlich schmeckte; dies kam von der Zersetzung fremdartiger Theile, die dem Salze beygemischt waren. Der Unterschied, den ich zwischen gemeiner Salz-Säure und dephlogistisirter (über-saurer) Salz-Säure gemacht habe, läßt schon den Grund dieses schlechten Erfolges vermuthen.

Wenzel unterschied die Operationen, die zur Absicht haben, die Säure aus dem Koch-Salze abzuscheiden, nach der Natur der angewendeten Zwischenmittel; den Sand, den Thon, den Glimmer, den Ocher, die Bolus-Arten, das Ziegel-Mehl 2c. nannte er falsche Zwischenmittel, die Schwefel-Säure, die Salpeter-Säure und die Phosphor-Säure hingegen, die das Salz durch eine wahre überwiegende Verwandtschaft zu seiner Basis zersetzen, wahre Zwischenmittel; die beyden ersten dieser Säuren werden noch jetzt angewendet, die Phosphor-Säure ist zu kostbar. Hier ist nicht der Ort, die fabrikmäßige Bereitung der Salz-Säure weitläuftig zu beschreiben, allein es kommen dabey Umstände vor, die für die Theorie wichtig sind, und diese kann ich nicht übergehen, auch ist die verkäufliche meistentheils sehr unrein, ich muß demnach zeigen, wie man sie zum chemischen Gebrauch reinigt.

Wenels Eintheilung ist nicht richtig, denn 1° zersetzt der Sand das Kochsalz auch beym Verglasungs-Feuer nicht.

2° Wenn er es wie den Salpeter zersetzte, so könnte dies nicht anders geschehen, als dadurch, daß er die Basis desselben durch seine Verwandtschaft dazu, feuerbeständig macht, während das Feuer die Säure verflüchtigt; er wäre demnach ein eben so wirksames Zwischen-Mittel, als diejenigen, die Wenel wahre Zwischen-Mittel nennt; übrigens glaube ich, daß es in der ganzen Chemie keine Zersetzung giebt, bey welcher der Ausdruck falsches Zwischenmittel, der auf eine bloß mechanische Wirkung deutet, richtig angewendet werden kann.

3°

3° Wir werden sehen, daß diese Benennung den thonartigen Substanzen noch weit weniger zukömmt.

Man thue in eine gläserne Retorte ein Gemenge aus 12 Unzen Thon und einer Unze wohl gepülvertem Koch-Salz, lege sie in das Sandbad, und gebe, nachdem eine Vorlage angekuttet worden, Destillations-Feuer; erst werden einige Tropfen bloßes Phlegma übergeben, nachher kömmt Säure, die bis zu Ende der Destillation immer stärker und stärker wird.

Ich schlage 12 Theile Thon vor, um dem Salze desto mehr Berührungspunkte zu verschaffen; Lemery nahm nur sechs, Stahl rieth an, zehn Theile Ocher, Bolus oder Thon zu nehmen, und Wenzel glaubte, man könnte ohne Nachtheil noch mehr als zwölf Theile nehmen.

Einige wollen, das Salz soll zuvor abgeknistert seyn, andere lassen es bloß trocknen; Lemery begoß das Gemenge mit etwas Wasser, und machte einen Teig daraus, nachher ließ er es wieder trocknen, ehe er es destillirte. Diese Manipulationen haben zur Absicht, die angewendeten Substanzen besser mit einander zu vermengen; man muß sich aber hüten, sie zu sehr auszutrocknen; denn wir werden bald sehen, daß dadurch der ganze Versuch scheitern würde.

Dies Verfahren ist schon ziemlich alt, indessen ist man doch noch nicht darüber einig, wie der Thon hier wirkt, ich sage mit Fleiß der Thon, denn es ist wohl ausgemacht, daß die Eisen-Erde aus dem Bolus und dem Ocher, hier unnütz oder gar schädlich ist, denn die Basis des Eisen-Vitriols ist hinreichend, um die Salz-Säure zurück zu halten.

Nach

Nach Wenzel ist es ganz unrichtig, daß die Wirksamkeit der thonhaltigen Erden, bey diesen Destillationen, von vermeintlichen vitriolischen Theilen herrührt. Bergman scheint (in seinen Noten zu Scheffers Chemie) geneigt zu glauben, sie diene hier bloß, das Schmelzen des Salzes zu hindern, und es so fähig zu machen, einen höhern Feuers=Grad auszuhalten; Baumé hingegen versichert, sie entwickeln die Salz=Säure nur mittelst der Schwefel=Säure, die sie enthalten. Da ich mich vor einigen Jahren mit der Zersetzung des Koch=Salzes beschäftigte, so wollte ich diese Frage nicht unentschieden lassen; folgende Versuche machen einen Theil einer Abhandlung aus, die ich im Jahre 1782 dem Minister zueignete, und die kurz nachher Macquer'n überreicht wurde.

Destillirtes Wasser über alle grobe und gefärbte Thon=Arten gekocht, und nachher filtrirt, gab mit der salz=sauren Schwer=Erde, mehr oder weniger Niederschlag, und dieser war regenerirter Schwer=Spath; es war demnach hier sogar freye Schwefel=Säure vorhanden.

Ich ließ destillirtes Wasser mit weißem Thon aus Poisot kochen, die von jeder fremden Beymischung vorher gereinigt war; dies Wasser wurde filtrirt, und salzsaure Schwer=Erde hineingetröpfelt; es zeigte sich aber auch nicht der geringste Niederschlag. Dieser Thon enthielt dennoch keine freye Schwefel=Säure; wenn welche darinn vorhanden war, so war sie dem Thon als Thon wesentlich, und so fest daran gebunden, daß sie auch die Schwer=Erde nicht davon trennen konnte.

Ich

Ich schlug eine beträchtliche Quantität Thon-Erde aus dem Alaun, mittelst des crystallisirten Pflanzen-Alkali nieder, und süßte den Niederschlag so lange mit kochenden Wasser aus, bis das zum Aussüßen angewendete Wasser, von der salz-sauren Schwer-Erde nicht mehr merklich getrübt wurde; um dies zu erhalten, mußte ich ihn sehr oft waschen.

Mit diesem Niederschlage und dem Poisotter Thon, stellte ich nun comparative Versuche an; ich habe sie fünf mahl mit Koch-Salz aus gläsernen Retorten destillirt, ich trieb jedesmahl die Destillation bis zum Glühen der Gefäße, und nach jeder Operation übergoß ich den Rückstand mit einer hinreichenden Menge destillirtem Wasser; jedesmahl erhielt ich Salz-Säure, und zwar aus meinem Niederschlage verhältnißmäßig mehr, als aus dem Poisoter-Thon, ob gleich das damit vermengte Salz mit Mineral-Alkali übersättigt gewesen war.

Das Product der letzten Destillation des Poisoter-Thons, hatte kaum noch den eigenthümlichen Geruch der Salz-Säure, und röthete das Lakmus-Papier nur schwach, obgleich das Feuer stärker gewesen war als bey den vorhergehenden Operationen. Ich versuchte es, die Rückstände auszuwaschen: der des Niederschlages war noch eben so weiß als zuvor, der des Poisotschen Thons hingegen sahe röthlich aus, wie die Masse, welche die Steinsetzer den Wasser-Brennern abkaufen. Die Laugen wurden durch die salz-saure Schwer-Erde sehr bemerkbar getrübt; es fiel wiederhergestellter Schwer-Spath zu Boden.

Aus diesen Versuchen erhellet, daß der reinste Thon, und sogar die aus den Alaun niedergeschlagene Alaun-

Erde,

Erde, Schwefel-Säure enthält, und daß diese Erden das Koch-Salz mittelst der Schwefel-Säure zersetzen; es folgt daraus ferner, daß diese Zersetzung nicht statt findet, wenn das Gemenge zu feucht oder zu trocken ist; im ersten Fall kann die Wärme nicht beträchtlich genug werden, um der Säure diejenige Tendenz zur Flüchtigkeit zu geben, welche immer zu der Summe der Verwandschaften hinzukommen muß, wenn sie wirksam seyn sollen; im zweyten Fall hört die Zersetzung ganz auf, weil das Wasser fehlt, welches der Säure die erforderliche Flüchtigkeit geben muß. Diese Wirkung des Wassers kömmt vielleicht daher, weil die Säure eine nähere Verwandschaft zum Wasser hat, als zur Luft; vielleicht ist auch die Verwandtschaft der Säure zum Alkali desto stärker, je trockner jene ist. Die Bedingung, unter welche der Versuch gelingt, ist demnach die Vereinigung angeführter Umstände; und man darf sich nicht mehr wundern, daß selbst der salpeter-saure Kalk, nur alsdann alle seine Säure von sich läßt, wenn man ihr Wasser genug wieder giebt, damit sie sich erheben kann.

Aus eben diesen Beobachtungen kann man auch schließen, daß der Alaun ebenfalls zur Zersetzung des Kochsalzes schicklich ist, und man würde damit eine größere Quantität Säure erhalten, weil schon im ersten Augenblick eine Verwechselung der Basen geschiehet; wenn man also 3 Theile Alaun, mit 2 Theilen Koch-Salz mengte, so würde die Säure nur noch an der Alaun-Erde gebunden seyn.

Dasselbe gilt nicht für alle schwefel-saure Salze; der Eisen-Vitriol, der die Salpeter-Säure so leicht aus dem Salpeter austreibt, zersetzt nur eine sehr geringe

ringe Menge Kochsalz; weil die Salz-Säure, wie Macquer sagt, mit den metallischen Erden viel fester zusammenhängt; ich glaube, daß das Wasser hier eben so nöthig ist, als bey der Destillation des salz-sauren Kalks, und daß der zu sehr calcinirte Eisen-Vitriol, auch beym stärksten Feuer, viel weniger Säure geben würde als sonst.

Von der schwefel-sauren Kalk-Erde läßt sich nichts erwarten, denn wenn man Auflösungen von schwefelsaurem Mineral-Alkali und salz-saurem Kalk zusammengießt, so schlägt sich Selenit nieder.

Man hat die schwefel-saure Bitter-Erde, oder das Epsommer-Salz vorgeschlagen; ich halte dies Verfahren aber keinesweges für ökonomisch: wenn die Bitter-Erde zur Salz-Säure eine geringere Verwandtschaft besitzt, als die Kalk-Erde, so ist wenigstens gewiß, daß die Säure damit eben so fest zusammenhängt, als mit dem Eisenkalk; man hat demnach ebenfalls nur eine partielle Zersetzung, und auch diese wird aufhören, sobald das Gemenge ganz trocken geworden ist.

Weber versichert, ohne Feuer 8 Pfund ziemlich starke Salz-Säure erhalten zu haben, indem er 1 Pfund Schwefel-Säure, die mit einer Kanne Wasser verdünnt war, in 5 Pfund Mutterlauge von Kochsalz goß, und das Gefäß bedeckte, um das Verdunsten zu verhindern. Man siehet aber leicht ein, daß diese Säure unrein seyn muß.

1° Setzt Weber voraus, daß man aus der Mutterlauge alle crystallisirbaren Salze, wie das Kochsalz und die schwefel-saure Bitter-Erde, abscheiden kann; nun ist aber bekannt, wie hartnäckig die Mutterlaugen immer einen Theil dieser Salze zurückbehalten.

2° Das leinewandtne Filtrum, das Weber gebraucht, und welches er nachher unter der Presse bringt, muß außer den aufgelößten Selenit, noch viel unaufgelößten durchlassen.

3° Die Mutter-Laugen vom Koch-Salze enthalten viel salz-saure Bitter-Erde, und da die Bitter-Erde mit der Schwefel-Säure ein auflösliches Salz bildet, so bleibt sie nothwendig in der Flüssigkeit. Weber räth an, die Säure zu destilliren, um sie von dieser schwefel-sauren Bitter-Erde zu befreyen; allein da wäre es kürzer, gleich die Mutterlauge selbst zu destilliren, wie Machy in seinem Zusatze anräth.

Hieraus erhellet, daß bloß die freyen Säuren, welche fähig sind, die Basis des Koch-Salzes zurück zu halten, die Salz-Säure in Quantität, und etwas concentrirt entwickeln.

Wir haben sechs Säuren, die eine völlige Zersetzung bewirken: die Phosphor-Säure, die Blasenstein-Säure, die Borax-Säure, die Arsenik-Säure, die Salpeter-Säure, und die Schwefel-Säure; die vier ersten bewirken die Zersetzung mittelst ihrer größern Feuerbeständigkeit, und die beyden letztern mittelst ihrer nähern Verwandtschaft zur alkalinischen Basis; die vier ersten sind zu theuer, um bey der fabrikmäßigen Bereitung angewendet zu werden; man gebraucht sie bloß bey Versuchen. Da die Salpeter-Säure selbst flüchtig ist, so gehet sie zum Theil mit der Salz-Säure über, und bildet

Königs=Wasser; es bleibt demnach nur die Schwefel=Säure übrig.

Um mittelst der Schwefel=Säure concentrirte Salz=Säure zu erhalten, trocknet man das Koch-Salz, schüttet es in eine tubulirte Retorte, und kittet eine Vorlage an, die mit dem Wulfschen Apparat in Verbindung stehet, eben so wie bey der rauchenden Salpeter=Säure; man gebraucht eben dieselbe Vorsicht als bey dieser, und muß die Fugen noch sorgfältiger verkitten, weil die Dämpfe noch weit fressender und elastischer sind; bey aller angewendeten Sorgfallt ist es dennoch schwer zu verhüten, daß im Laboratorium nicht alles Eisenwerk angefressen werde. Wenn man die Retorte in das kalte Sandbad gelegt hat, trägt man die Schwefel=Säure nach und nach ein. Schon ohne äußere Erhitzung gehet die Destillation vor sich, und man legt nur erst alsdann einige Kohlen in den Ofen, wenn von selbst nichts mehr übergehet. Die Operation ist beendigt ehe die Retorte zum Glühen kömmt.

Wenn man eine sehr große Vorlage ankittet, so kann man den Woulfischen Apparat entbehren; sie muß aber ein kleines Loch haben, um den Dämpfen einen Ausgang zu gestatten, im Fall sie sich zu sehr anhäuften. Man kann den Recipienten mit nassen Lappen belegen, um das Verdichten der Dämpfe zu befördern. Will man die Säure nicht äußerst concentrirt haben, so hüte man sich das Salz vorher zu trocknen, denn dies macht die Operation viel mühsamer, und (wie Macquer sagt) wenn der Kitt nachläßt, so ist es unmöglich, die Fuge wieder zu

zu verschieren. Einige verdünnen die Schwefel-Säure, alsdenn gehet die Operation viel ruhiger von statten, und es zerstreut sich viel weniger Säure in Gasgestalt.

Glauber, der diesen Prozeß zuerst beschrieben hat, wendete auf zwey Theilen Koch-Salz, einen Theil concentrirte Schwefel-Säure an; dies Verhältniß behält man gewöhnlich auch noch jetzt bey. Wenn man sich nach Bergman's Tabelle, über die Bestandtheile der Salze, richten wollte, so würden auf drey Theile Säure 4 Theile Salz erfordert; nach Wenzels Tabelle würde man nicht viel weniger nehmen dürfen; und nach Kirwan's Bestimmung reichen 32 Pfund Schwefel-Säure hin, um alles Mineral-Alkali in einem Centner Koch-Salz zu sättigen. Diese Abweichungen in den Bestimmungen kommen daher, daß angeführte Chemisten, die Schwefel-Säure in verschiedenen Graden der Concentration betrachten, und sie beweisen, wie schwer es ist, zu einer richtigen Bestimmung zu gelangen.

Die Säure, die man durch diesen Prozeß erhält, wenn man weder Wasser in der Retorte zusetzt, noch welches im Recipienten vorschlägt, heißt rauchende Salz-Säure; wenn man sie aus dem Ballon in Flaschen gießt, muß man sich in einem Luftzuge über den Wind stellen, um nicht die erstickenden Dämpfe einzuathmen.

Die Salz-Säure, die man durch solche Destillationen, es sey nun mittelst zugesetzter Erden, oder mittelst freyer Säuren, erhält, kann wohl zum Behufe der Künste angewendet werden, wenn man sie aber zu che-

mischen Versuchen gebrauchen will, muß man sie zuvor reinigen. In dieser Absicht destillirt man sie über Koch-Salz, die alkalinische Basis desselben verbindet sich mit der Schwefel-Säure, die bey der ersten Destillation mit übergegangen ist; auch der Eisenkalk, der bey der ersten gewaltsamen Operation vom Gas mit übergerissen worden seyn konnte, bleibt bey dieser ruhigern Destillation in der Retorte zurück.

Ein genauer Chemist wird indessen auch dieser Rectification nicht trauen; man weiß, daß die geringste Fettigkeit hinreichend ist, um die Schwefel-Säure flüchtig zu machen, und so zu verursachen, daß sie bey der zweyten Destillation eben so gut wieder mit übergehet, als bey der ersten; man weiß, daß die Schwefel-Säure oft mit Salpeter-Säure verunreinigt ist, von dieser würde immer etwas mit übergehen, und einen Theil der Salz-Säure in Königs-Wasser umwandeln. Man bereite demnach die zu genauen Versuchen bestimmte Salz-Säure selbst. Zu diesem Endzweck sättige man eine Portion Koch-Salz vollkommen mit reinem Mineral-Alkali, seige die Auflösung durch, und lasse sie crystallisiren, man vermenge dieses Salz mit zwölf Theilen weißen Thon, und destillire das Gemenge aus einer gläsernen Retorte, wenn es ganz trocken geworden ist, unterbreche man die Operation, gieße etwas destillirtes Wasser zu, und destillire von neuem: man untersuche endlich das Product mit der salz-sauren Schwer-Erde, diese schlägt die etwa darin befindliche Schwefel-Säure zu Boden, und verunreinigt es mit keiner andern Säure.

Man

Man wird diese Operation etwas langwierig finden, allein die Zeit, die man dazu anwendet, um seiner Versuche gewiß zu seyn, ist nichts weniger als verloren, solche Arbeiten hingegen, die man mit unreinen Materialien unternimmt, sind nicht allein unnütz, sondern sogar sehr schädlich, da sie falsche Schlüsse veranlassen. Wie viel Chemisten haben wir, die durch ihre Fähigkeiten und ihren Fleiß bestimmt schienen, die Wissenschaft zu bereichern, und deren Versuche doch zu gar nichts nützen, weil sie keine reine Materialien anwendeten, und also Niemand errathen kann, welche zufällige Verbindungen diejenigen Erscheinungen hervorbrachten, die sie beschrieben haben.

Jetzt wollen wir die Eigenschaften der Salz-Säure betrachten.

Die reine Salz-Säure (vollkommne Salz-Säure) ist immer tropfbar flüssig, sie hat ihren eigenthümlichen Geruch, der mit dem des Saffrans etwas Aehnliches hat, sie ist sehr flüchtig, und stößt an der freyen Luft von selbst weiße Dämpfe aus, die sehr elastisch sind, und auf der Haut eine Empfindung von Wärme zuwege bringen; sie schmeckt stark sauer ohne Nachgeschmack. Sie unterscheidet sich demnach merklich von der Schwefel-Säure, die feuerbeständig ist und keinen Geruch hat, sie unterscheidet sich von der Salpeter-Säure durch ihren Geruch und Geschmack, mit der phlogistisirten Salpeter-Säure (unvollkommnen Salpeter-Säure) wird sie Niemand verwechseln, denn diese letztere hat eine röthliche Farbe, und stößt röthliche Dämpfe aus, die man auch

sogar in verstopften Flaschen bemerkt; der sehr verschiedenen Verwandtschaften beyder Säuren gar nicht einmal zu gedenken. Die Salz-Säure röthet die blauen Pflanzen-Säfte beynahe eben so stark, als die beyden übrigen mineralischen Säuren.

Ehemals glaubte man, die gelbe Farbe sey der concentrirten Salz-Säure wesentlich; allein Priestley hat bewiesen, daß sie zufällig ist, und von Eisentheilen herrührt; man kann diese Säure im höchsten Grade concentrirt ganz ungefärbt darstellen.

Die älteren Chemisten haben verschiedene Meinungen über die Salz-Säure gehegt.

Vanhelmont glaubte, es sey die primitive Säure, und die wahre Basis aller andern; Becher hielt sie für Schwefel-Säure durch denjenigen Grundstoff modificirt, den er Mercurial-Erde oder Seele der Metalle nannte; dies System, das er mit seiner Theorie von der Mercurial-Erde als materielle Ursach der Flüchtigkeit, in eine genaue Verbindung gebracht hatte, hat während langer Zeit viele Anhänger gefunden, weil man bemerkte, daß die Salz-Säure ausschließlich die sonderbare Eigenschaft besitzt, alle metallische Substanzen zu verflüchtigen.

Die neuere Chemie hat an der Stelle dieser Hypothesen eine Lehre gesetzt, die bey weitem nicht so glänzend ist, aber auf einem viel festeren Grunde ruhet. Die Salz-Säure ist nichts anders, als mit salz-saurem Gas geschwängertes Wasser, und ich werde gleich zeigen, wie

Kir-

Kirwan diese Beobachtung benutzt hat, um die wirkliche Quantität der Säure zu bestimmen, die in einer gegebenen Quantität tropfbar flüssiger Säure enthalten ist.

Die gemeine Salz-Säure enthält Phlogiston, giebt davon an den schwarzen Braunstein-Kalk ab, und macht selbigen dadurch auflößlich; sie nimmt von dem weißen Arsenik so viel Phlogiston an, als nöthig ist, um als gemeine Salz-Säure (so wie wir sie jetzt betrachten) zu erscheinen; sie tritt an der Mennige einen Theil ihres Phlogistons ab, und reducirt sie dadurch, so auch an der Salpeter-Säure, die durch selbige in nitröses Gas umgewandelt wird. Die Beweise dieser Behauptungen kommen im Hauptstück von der dephlogistisirten (übersauren) Salz-Säure vor. Hier nur noch eine Bemerkung: es ist bekannt, daß sich das Vermögen der Körper, die Lichtstrahlen zu brechen, nicht nach ihrer Dichtigkeit richtet; Versuche, die man mit sehr mannigfaltigen Körpern angestellt hat, scheinen zu beweisen, daß es in der Natur irgend eine Substanz giebt, die, vermöge ihrer nahen Verwandtschaft zum Lichte, die Eigenschaft besitzt, solches besonders stark zu brechen, diese Substanz, glaubt man, ist der Brennstoff. Nun hat Brisson gefunden, daß eine hohle Linse, die mit verdünnter Salz-Säure gefüllt war, deren Dichtigkeit 1,1940 betrug, eine Brennweite hatte, die nur um $\frac{1}{12}$ länger war, als die Brennweite eben derselben Linse, wenn sie mit Schwefel-Säure gefüllt ist, deren Dichtigkeit 1,8408 beträgt.

Die Quantität des in der Salz-Säure enthaltenen Phlogistons, ist nach ihren verschiedenen Zuständen verschieden.

Die Salz-Säure enthält Sauerstoff; diese Behauptung stütze ich nicht bloß auf die Analogie, obgleich eine Analogie, die sich auf so viel Thatsachen gründet, wohl einiges Zutrauen verdient. Man braucht bloß aufmerksam zu beobachten, was bey einigen Operationen vorgehet, um meine Behauptung nicht allein wahrscheinlich, sondern auch wahr zu finden.

1° Die Salz-Säure löst die Metalle auf, und die ätzenden Alkalien schlagen sie aus der Auflösung im Zustande eines Kalks nieder; sie haben demnach von der Säure, die ihnen ihren Brennstoff raubte, den Sauerstoff erhalten, dessen sie bedurften, um als Kalke zu erscheinen.

2° Der weiße Arsenik-Kalk wird nur alsdann zur wahren Säure, wenn er Sauerstoff erhält; nun bringe man ihn auch nur in der Kälte mit Salz-Säure in Berührung, und er wird zur Säure werden.

3° Wenn die Salz-Säure mit Weingeist Aether bildet, so entstehet (nach Landriani's Beobachtung) eben so gut Luft-Säure (Kohlen-Säure), als wenn sich eine andere Säure mit demselben zum Aether verbindet; die Bildung der Kohlen-Säure setzt aber Sauerstoff voraus; noch mehr: wenn die Salz-Säure aus dem Salz-Aether, durch irgend eine andere Säure abgeschieden wird, so raubt sie der Säure, die ihre Stelle jetzt einnimmt, einen Theil ihres Sauerstoffs.

Um

Um eine vollständige Analysis der Salz-Säure zu besitzen, fehlt uns demnach bloß noch die Kenntniß einer vierten Substanz. Von dieser vierten Substanz können wir weiter nichts sagen, als daß es eine eigengeartete, säuerfähige Basis ist, und wahrscheinlich eine der einfachsten in der ganzen Natur. Welches sind nun aber die Eigenschaften dieser einfachen Substanz? Wird es der Kunst je gelingen, sie abgesondert darzustellen? Ist sie anderer Verbindungen fähig, als derjenigen, wodurch die Salz-Säure, das Salz, oder der Salz-Aether hervorgebracht werden? Gute Köpfe werden sich der Entdeckungen freuen, die bis jetzo über diesen Gegenstand gemacht worden sind; sie werden von der Zeit neue Hülfs-Mittel erwarten, um weiter vorzubringen, und diese Fragen denjenigen überlassen, die mehr Vergnügen daran finden, die Grenzen unserer Erkenntniß zu bestimmen, als die Früchte unserer Kenntnisse zu genießen.

Da die Kenntniß von der Zusammensetzung der Salze jetzt eine der festesten Stützen der höheren Chemie ist, so mußte man vor allen Dingen die Quantität der wirklichen Säure zu bestimmen suchen, die in den salzigten Verbindungen vorhanden ist, und Verhältniß-Zahlen zu finden, mittelst welcher man, wenn das specifische Gewicht bekannt ist, sogleich die Quantität der wirklichen Säure entdeckt, die in einer gegebenen wässrigten Säure enthalten ist, und auch den Grad ihrer Concentration erfährt. Ich kann nicht umhin, hier Kirwans schöne Arbeiten über diesen Gegenstand anzuführen; sie sind um so interessanter, weil sie die ersten Data zu einem System enthalten, welches alle Säure, und alle Salze über-

haupt umfaßt. „Als ich (sagt Kirwan) zum erstenmahle „Priestley's Versuche über die Luft, (diese unerschöpfliche „Quelle neuer Entdeckungen), laß, fiel mir die Verwand„lung der Salz-Säure in Gas, und die Wiederherstel„lung einer der Salz-Säure vollkommen ähnlichen Flüs„sigkeit, durch Verbindung dieses Gas mit Wasser, be„sonders auf. Dieser Versuch erregte bey mir den Ge„danken, es könnte wohl möglich sey, genau die Quanti„tät der wirklichen Säure zu bestimmen, die in einer ge„gebenen Quantität Salz-Säure enthalten ist, deren spe„cifisches Gewicht man kennt, und nachher dies zu be„nutzen, um in jeder andern sauern Flüssigkeit, ebenfalls „die Quantität der wirklichen Säure zu bestimmen."

Kirwan füllte zwey Flaschen ganz mit destillirtem Wasser an; beyde zusammen hielten 1399,9 Gran, und setzte sie unter Glas-Glocken, die mit salz saurem Gas angefüllt waren, welches er in der Wärme aus dem Koch-Salz, mittelst der Schwefel-Säure ausgetrieben, und im Queckfilber-Apparat aufgefangen hatte. Dies Verfahren wiederhohlte er so lange, bis das Wasser mit salz-saurem Gas gesättigt war; es absorbirte in acht Tagen 794 Cubic-Zoll; der Barometer- und Thermometer-Stand hatte sich während dieser Zeit nicht merklich verändert; das Wasser, oder vielmehr die saure Flüssigkeit, wog 1920 Gran, d. h. 520,1 Gran mehr als zuvor; diese Gewichts-Zunahme giebt also das Gewicht des absorbirten Gas; das specifische Gewicht ward 1,225 gefunden; hierauf gründet Kirwan folgenden Calcul:

Verlust der Säure im Wasser, oder Gewicht eines gleichen Volumens Wasser = 1567,346 Gran

davon abgezogen 1399,900 Gewicht der wirklichen Quantität Wasser.

bleibt 167,446 für den Gewichts-Verlust den das Wasser erleidet.

Wir haben gesehen, daß das absolute Gewicht dieses Gas 520,1 Gran betrug, man braucht demnach bloß diese Größe durch den Gewichts-Verlust zu dividiren, den das Gas im Wasser erleidet, so hat man $\frac{520,1}{167,446}$ = 3,106, welches das specifische Gewicht des salz-sauren Gas ist, in dem verdichteten Zustande nehmlich, worin es sich befindet, wenn es mit dem Wasser verbunden ist.

Kirwan theilt diese Resultate mit der löblichen Bescheidenheit eines Naturforschers mit, der wohl weiß, wie schwer es hält, bey solchen Versuchen einen genauen Ausschlag zu erhalten; inzwischen hat er sich durch Erfahrungen versichert, daß die erhaltene Dichtigkeit, die des salz-sauren Gas ist, und nicht zum Theil von der Anziehung herrührt, die dieses auf das Wasser ausübt; er brachte 1440 Gran dieser Flüssigkeit von neuem 5 Tage lang mit salz-saurem Gas in Berührung, nach dieser Zeit wog sie 122 Gran mehr, und ihr specifisches Gewicht war jetzt 1,253; dies stimmt ganz genau mit dem Calcul überein.

Nach

Nach Baumé beträgt das specifische Gewicht der stärksten Salz-Säure 1,187. Bergmann giebt es auf 1,190; inzwischen versichert Homberg durch die Destillation Salz Säure erhalten zu haben, deren specifisches Gewicht 1,300 betrug, und Kirwan glaubt das specifische Gewicht von derjenigen, die Priestley angewendet hat, sey ungefähr 1,500 gewesen; er hat diese Säure als erstes Glied in folgender Tabelle aufgenommen; deren Endzweck ist, zu erfahren, wie viel wirkliche Säure und wie viel Wasser eine gegebene Salz-Säure enthält, deren specifisches Gewicht man weiß.

Proportionale Quantitäten.		
Wirkliche Säure.	Wasser.	Specifisches Gewicht.
— — —	50	1,497
— — —	60	1,431
— — —	70	1,381
— — —	80	1,341
— — —	90	1,308
— — —	100	1,282
— — —	110	1,259
— — —	120	1,240
— — —	130	1,223
— — —	140	1,209
— — —	150	1,196
— — —	160	1,185
— — —	170	1,175
— — —	180	1,166
— — —	190	1,158
— — —	200	1,151
48,7	210	1,144
— — —	220	1,138
— — —	230	1,132
— — —	240	1,127
— — —	250	1,122
— — —	260	1,118
— — —	270	1,114
— — —	280	1,110
— — —	290	1,106
— — —	300	1,103
— — —	310	1,100
— — —	320	1,097
— — —	330	1,091
— — —	440	1,089
— — —	350	1,086
— — —	360	1,084
— — —	370	1,082
— — —	380	1,080
— — —	390	1,078
— — —	400	1,076
— — —	410	1,074

Nach

Nach Kirwan hat diejenige Salz-Säure, deren Dichtigkeit 1,261 und darunter ist, eine sehr geringe Anziehung zum Wasser, oder vielleicht gar keine, sie ziehet aus der Luft nichts an, und wenn man sie frey stehen läßt, steigt ein Thermometer, dessen Kugel darin eingetaucht ist, nicht bemerkbar; sie unterscheidet sich also hierin von der Schwefel-Säure und der Salpeter-Säure.

Diese Beobachtung bestätigt eine Vermuthung, die ich schon mehrmals zu äußern Gelegenheit gehabt habe, daß nehmlich die gasförmigen Säuren eine viel beträchtlichere Menge Wärmestoff gebunden enthalten, als die tropfbar flüssigen, und daß dieser bey der Verbindung des Gas mit dem Wasser frey werden kann. Hier wäre demnach ein neues Element, worauf man im Calcul Rücksicht nehmen müßte, wenn man das Verhältniß zwischen dem Volumen einer gegebenen sauren Flüssigkeit und der darin enthaltenen wirklichen Säure bestimmen will; vor allen Dingen muß aber nicht allein die Existenz, sondern auch die Quantität dieses Wärmestoffs bestimmt werden: da nun die Schwere des Wärmestoffs in unsrer Luft augenscheinlich Null ist, so siehet man leicht ein, daß diese sehr schwierige Abänderung des Calculs im Resultate desselben eben keine merkliche Veränderung hervorbringen würde. Kirwans Tabelle (ob sie gleich von diesem Wärmestoff nicht Rechnung hielt) ist in der Anwendung genau genug, und ich habe obige Bemerkung bloß deswegen gemacht, weil es in theoretischer Rücksicht wichtig ist, einen jeden Bestandtheil eines Körpers zu kennen; ein Stoff, von dem man in der Praxis gar nicht Rechnung

zu

zu halten braucht, kann oft über andere Phänomene Aufschlüsse geben.

Die specifische Wärme der Salz-Säure, deren Dichtigkeit 1,122 beträgt, ist 0,680, das heißt, um 0,320 geringer, als die des Wassers beym Gefrierpunkte, und um 0,104 größer die einer rauchenden Salpeter-Säure, deren Dichtigkeit 1,355 beträgt.

Bey manchen Operationen gebraucht man verdünnte Salz-Säure: damit dieser Ausdruck nicht gar zu unbestimmt sey, wollen wir unter verdünnter Salz-Säure eine solche verstehen, deren specifisches Gewicht etwas unter 1,100 ist.

Die Salz-Säure hat eine heftige Einwirkung auf die Erden, Alkalien und Metalle. Die Produkte, die sie damit bilden, haben bishero sehr unschickliche und unbequeme Namen geführt, wie da sind, Sylvius Digestiv-Salz, Horn-Silber, Spieß-Glanz, Butter u. dgl.; jetzt nennt man diese Verbindungen salz-saures Pflanzen-Alkali, salz-saures Silber, salz-sauren Spieß-Glanz rc., d. h. das ganze Geschlecht nennt man salz-saure Körper, und fügt für jede einzelne Verbindung den Namen des Körpers, womit die Säure verbunden ist, hinzu.

Bey den Auflösungen durch die Salz-Säure wird nicht so viel Wärme frey, als bey denen, wozu man Schwefel-Säure oder Salpeter-Säure anwendet.

Die gemeine Salz-Säure hat auf den Schwefel keine Einwirkung.

Die Salz-Säure bildet crystallisirbare, nicht zerfließende Salze mit allen denjenigen Erden, die mit der Salpeter-Säure dergleichen liefern. Sie löst von dem

Fluß-

Flußspath und dem schwefel-sauren Kalk eine geringe Quantität anf, ohne sie zu zersetzen. Nach Scheeles Beobachtuug löst sie auch das arsenik-saure Quecksilber auf, welches weder von der Salpeter-Säure, noch von der Schwefel-Säure merklich angegriffen wird.

Die Kiesel-Erde greift sie gar nicht an. Priestley schloß Salz-Säure in gläserne Röhren von verschiedenen Glas-Massen ein, und erhitzte sie lange im Sand-Bade, es bildete sich ein Salz, allein dieser Naturforscher zeigt selbst, daß hier keine Einwirkung auf die verglasbare Erde statt fand, denn wenn er Röhren aus Flint-Glas gebrauchte, so war die Salz-Masse salz-saures Bley, wendete er grünes oder schwarzes Glas an, so war es salz-saurer Kalk; beyde Salze waren mit etwas unauflößlicher Erde vermengt; eine ähnliche Erscheinung findet bey allen Gläsern statt, in welchen das Schmelzungs-Mittel zu frey liegt, wenn sie mit einer starken Säure behandelt werden.

Es ist bekannt, daß die Salz-Säure zu den Alkalien eine geringere Verwandtschaft hat, als die Salpeter-Säure und die Schwefel-Säure; inzwischen zersetzt sie doch die salpeter-sauren und schwefel-sauren Alkalien bey der Destillation. Diese Erscheinungen sind zuerst von Margraf und Baumé entdeckt worden, Cornette hat sie von neuem untersucht, (Mémoires de l'Acad. 1778). Er that in einen Kolben eine halbe Unze zerriebenes schwefel-saures Pflanzen-Alkali, und anderthalb Unzen rauchende über Koch-Salz rectificirte Salz-Säure, deren specifisches Gewicht 1,177 betrug; als er dies Gemenge hatte kochen lassen, ließ er die Lauge crystallisiren, und erhielt salz-saures Pflanzen-Alkali; es hing den

Crystallen etwas freye Säure an, um diese hinweg zu schaffen, wurden sie wieder aufgelöst und abermahls crystallisirt. Cornette bemerkte, daß keine Zersetzung erfolgt, wenn man schwächere Salz=Säure nimmt, oder wenn man eine Auflösung des schwefel=sauren Pflanzen=Alkali anwendet, und die Säure durch das Wasser derselben zu sehr geschwächt wird.

Aus Cornette's Versuchen folgt ferner, daß die Zersetzung des schwefel=sauren Mineral=Alkali noch leichter und schneller geschiehet, wenn man verdünnte Salz=Säure anwendet, oder wenn sie durch das Crystallisations=Wasser, welches dieses Salz in Menge zurück behält, verdünnt wird.

Daß die Salz=Säure bey einem ähnlichen Prozeß die salpeter=sauren feuerbeständigen Alkalien zersetzt; daß bey gleichen Dosen die Zersetzung des salpeter=sauren Mineral=Alkali ebenfalls schneller und vollkommner geschiehet; daß sich während dieser Zersetzungen rothe Dämpfe entwickeln, die wie Königs=Wasser riechen; daß die Mutterlaugen, die hier nach der Crystallisation der salz=sauren Salze übrig bleiben, das Gold eben so gut auflösen, wie das Königs=Wasser.

Daß die Einwirkung der Salz=Säure auf das salpeter=saure und schwefel=saure flüchtige Alkali noch heftiger ist, als auf die feuerbeständigen Alkalien mit eben diesen Säuren verbunden.

Daß endlich bey allen diesen Zersetzungen immer eine Erkältung statt findet: das Thermometer fällt dabey um 2 bis 6 Graden.

Diese Zersetzung der schwefel=sauren und salpeter=sauren Alkalien ist eine Anomalie, die bis jetzo den Che=

misten nicht wenig zu schaffen gemacht hat; Cornette scheint sogar geneigt, sie für eine Ausnahme von den gewöhnlichen Verwandtschafts-Gesetzen zu halten; sobald man aber weiß, daß die gewöhnliche Salz-Säure Phlogiston enthält, ist es leicht, sie auf die gewöhnlichen Gesetze zurückzuführen; denn (sagt Bergman) die Salpeter-Säure nimmt in der Wärme das Phlogiston der Salz-Säure in sich; dadurch wird sie schwächer, und überläßt der Salz-Säure die alkalische Basis. Der Geruch nach dephlogistisirter (übersauern) Salz-Säure, den man während der Zersetzung verspürt, bestätigt diese Meynnng; sie wird dadurch noch wahrscheinlicher, daß die Essig-Säure solchen Salpeter zersetzt, den man einige Zeit lang, für sich allein glühend erhalten hat. Hier sind demnach 4 Substanzen anstatt drey zu betrachten; und so läßt sich die Erscheinung, mittelst der doppelten Verwandtschaft erklären; bey dem schwefel-sauren Pflanzen-Alkali, ist zwar der Fall nicht ganz genau eben derselbe, denn hier schwächt die bloße Wärme den Zusammenhang zwischen der Säure und ihrer Basis nicht so sehr; inzwischen ist es doch bekannt, daß die Schwefel-Säure auch zum Phlogiston eine nicht geringe Verwandtschaft hat; die Schwefel-Säure wird durch das Phlogiston etwas flüchtiger; zu gleicher Zeit wirkt die Salz-Säure auf das Alkali, so geschieht ebenfalls, mittelst einer doppelten Verwandtschaft, eine Auswechselung, die durch eine einfache Verwandtschaft nicht erfolgt seyn würde.

Bergmann erklärt sehr deutlich, nach denselben Grundsätzen, die doppelten Zersetzungen der schwefel-sauren Alkalien, durch die salz-saure Kalk-Erde. Stahl

Pott und Margraff hatten diese Erscheinungen schon erwähnt, Bouldouc hat sie einiger Aufmerksamkeit gewürdigt, und Cornette hat sie neulich weit besser und umständlicher in einer Abhandlung beschrieben, die der schon von mir angeführten zur Fortsetzung dient.

Wenn man eine Auflösung der salz-sauren Kalk-Erde mit einer Auflösung von schwefel-saurem Pflanzen- oder Mineral-Alkali zusammen gießt, so trübt sich die Flüssigkeit, und es fällt schwefel-saurer Kalk zu Boden, der zum Theil seidenartige Crystalle bildet; die salz-saure Bitter-Erde zersetzt die schwefel-sauren Alkalien eben so, wie die salz-saure Kalk-Erde, und die schwefel-saure Bitter-Erde wird ebenfalls durch den salz-sauren Kalk zerlegt. Nach Cornette beweisen diese Zersetzungen, daß sich die Schwefel-Säure lieber mit den Erden als mit den Alkalien verbindet, und er siehet solches als Ausnahmen von der Verwandtschafts-Tabelle an; allein wir müssen diese Tabelle für ein Gesetz ohne Ausnahme anerkennen, sobald erwiesen ist, daß die Erden, auch wenn sie caustisch sind, die schwefel-sauren Alkalien nicht zersetzen; nach unserm System muß hier eine neue Kraft wirksam seyn, die von der directen Anziehung unabhängig ist. Um diese zu entdecken, ist es bloß nöthig, zum Calcul seine Zuflucht zu nehmen, und ihn nach Bergman's Grundsätzen anzuwenden; dies hat Fourcroy in einer Abhandlung gethan, aus welcher ich die Auflösung des Problems mittheilen will.

Er hat angenommen, die Verwandtschaft der Schwefel-Säure sey zum Alkali = 8.

Zur Kalk-Erde = 6.

 Die

Die Verwandtschaft der Salz-Säure sey
zum Alkali = 6.
zur Kalk-Erde = 3.

Da die Summe (8 + 3) derjenigen Kräfte, welche conspiriren um die Verbindung in ihrem vorigen Zustande zu erhalten, kleiner ist als die Summe (6 + 6) derjenigen Kräfte, die sich bestreben, die Verbindung zu trennen, so muß eine Auswechselung der Basen statt finden.

Die Salz-Säure verbindet sich gern mit allen Metallkalken, und bildet damit Salze, die sich leichter crystallisiren, als die salpeter-sauren Auflösungen.

Manche Metalle greift sie im regulinischen Zustande auch bey der Digestions-Wärme nicht an; dahin gehören: das Gold, die Platina, das Silber und das Quecksilber, dieser anscheinende Mangel der Verwandtschaft, hat den Chemisten bis in den neuern Zeiten viel zu schaffen gemacht; vorzüglich setzte sie dies bey dem Silber und dem Quecksilber in Erstaunen, da sie sahen, daß die Kalke dieser Metalle die Salpeter-Säure verlassen, um mit der Salz-Säure eine genaue Verbindung einzugehen. Jetzt scheint uns dies sehr natürlich: diese Metalle haben in der That eine nähere Verwandtschaft zur Salz-Säure als die Salpeter-Säure; allein sie haben zum Phlogiston eine nähere Verwandtschaft als die Salz-Säure zu eben demselben Stoff, daraus folgt nun, daß sie durch letzt genannte Säure ihres Phlogistons nicht beraubt werden können, und ohne Beraubung des Phlogistons kann keine Auflösung statt finden. Bringt man sie hingegen mit Salz-Säure in Berührung, wenn sie schon dephlogistisirt sind, so gehet die Verbindung augenblicklich von statten.

Die

Die Auflösungen aller Metalle in dieser Säure, wenn sie auch zu denselben eine noch so nahe Verwandtschaft hat, gehen ruhiger von statten, als in der Salpeter=Säure, weil hier bloß das Phlogiston abgeschieden wird, und die Säure selbst nicht zum Theil mit letzterm in Gasgestalt entweicht, und da sie nur dem Metalle nach und nach von ihrem Sauerstoff mittheilt, so wie sie ihm den Brennstoff entziehet, da diese Auswechselung hingegen bey der Salpeter=Säure beynahe augenblicklich geschiehet.

Wenn man die Salz=Säure mit Metall=Kalken in Berührung bringt, so löst sie solche leicht auf, sie greift sogar diejenigen an, die dephlogistisirt genug sind, um der Einwirkung der andern Säuren zu wiederstehen, weil sie im Stande ist, ihnen das zur Auflösung nöthige Phlogiston mitzutheilen. So löst sie den schwarzen Braunsteinkalk auf, so färbt sie sich augenblicklich, wenn sie mit Eisenkalk in Berührung kömmt, dieser mag auch noch so dephlogistisirt seyn; so zerstört sie, nach Priestley's Bemerkung, die Eisenflecke, die sich an das Gas ansetzen, und die jedem andern Auflösungs=Mittel wiederstehen.

Wenn sie einmahl mit metallischen Erden verbunden ist, so adhärirt sie mit denselben so fest, daß sie auf die feuerbeständigsten verflüchtigt, sie bey der Destillation mit überreißt, und sie beynahe gasförmig macht.

Noch jetzt sehen einige Chemisten die große Verwandschaft, die die Salz=Säure zu manchen Metallen besitzt, wie z. B. zum Silber, zum Zinn, zum Bley rc. als eine besondre Eigenschaft dieser Säure an, die dazu dienen kann einiges Licht über die Natur derselben zu verbreiten,

 und

und den Unterschied zwischen weißen oder Mond-Metalle (métaux blancs ou lunaires) und Sonnen-Metalle (métaux solaires) zu begründen; man darf aber nur einen Blick auf die Verwandschafts-Tabelle werfen, um die Unzuläßigkeit dieser Abtheilung einzusehen, da alle metallische Erden mit allen Säuren in derselben Ordnung stehen; da noch sechs andere Säuren das Silber der Salpeter-Säure eben so gut entziehen, als die Salz-Säure, und da die Salz-Säure selbst in der Colonne des Zinns nur die dritte, und in der Colonne des Bleyes, gar nur die neunte Stelle einnimmt.

Während der Auflösung der Metalle in der Salz-Säure bemerkt man einen Geruch, der mit dem des Knoblauchs oder des Arseniks einige Aehnlichkeit hat; allein dieser Geruch, so wie jeder andere, hängt bloß von der Art ab, wie das Organ durch einfache oder zusammengesetzte Stoffe affizirt wird, die mittelst eines flüchtigen Vehikels mit demselben in Berührung kommen; nun können aber wesentlich von einander verschiedene Stoffe bemerkbar gleiche Eindrücke zuwege bringen.

Wenn man reguliniſche Metalle in Salz-Säure auflöst, so entwickelt sich inflammables Gas (Wasserstoff-Gas) (siehe Seite 189. Note). Es ist merkwürdig, daß man aus den salz-sauren Metallen noch keine Lebensluft hat entwickeln können. Dies kömmt wahrscheinlich daher, weil die Salz-Säure auch die feuerbeständigsten Metall-Kalke sehr leicht verflüchtigt, und so ihre Zersetzung hindert.

Man hält gemeinhin die salz-sauren Metalle für weit ätzender, als die schwefel-sauren, und man muß gestehen, daß diese Meynung, nicht ganz ohne Grund ist; in-

inzwischen hat man meiner Meynung nach die Wirkung beyder Arten von Salzen auf thierische Substanzen bey gleichen Graden der Concentration und der Neutralisation, noch nicht sorgfältig genug verglichen, und dies ohne Einschränkung anzunehmen. Das salz-saure Silber ist auch nach dem Schmelzen, bey weitem nicht so ätzend, als das geschmolzene salpeter-saure Silber oder der Höllenstein; sogar das salz-saure Quecksilber bietet seinen verschiedenen Graden der Dephlogistication (und Oxidation) sehr auffallende Verschiedenheiten dar; mit einem Wort, die größere oder geringere Aetzbarkeit hängt von mehreren Umständen ab, die noch nicht gehörig bestimmt sind.

Die Salz-Säure greift den regulinischen Spiesglanz nicht an, inzwischen entziehet dies Halb-Metall doch die Salz-Säure dem Quecksilber, und zersetzt den ätzenden Sublimat; dies kömmt, nach Bergmanns Bemerkung, daher, weil der Quecksilber-Kalk dem Spiesglanz zuerst einen Theil seines Phlogistons raubt, und sich so beynahe auf der Stelle wieder herstellt, oder doch wenigstens bey einem weit niedrigern Wärme-Grade als geschehen würde, wenn es allein wäre; wieder ein Beyspiel von einer doppelten Verwandschaft.

Stahl behauptete, daß die Salz-Säure bey ihrer Verbindung mit dem Eisen, Eigenschaften der Salpeter-Säure erlange; alle Versuche aber, die man über diesen Gegenstand unternommen hat, sind fruchtlos gewesen. Inzwischen hat der Herzog von Ayen bey dieser Gelegenheit wichtige Beobachtungen über den Zusammenhang dieser Säure mit dem Eisen, so wie auch über die Verflüchtigung des salz-sauren Eisens, und über die verschie-

denen Zustände, worin das Salz dadurch versetzt wird, gemacht.

Scheele hatte bemerkt, daß Salz-Säure über schwarzen Braunstein-Kalk digerirt, einen Geruch nach Salpeter-Säure annimmt, daß die Flüssigkeit diesen Geruch beym Erkalten verliert, und ihn beym abermahligen Erwärmen wieder erhält. Wahrscheinlich ist es eine ähnliche Erscheinung gewesen, die die Meinung von der vorgeblichen Umwandlung veranlaßt hat. Scheele würdigt sie ganz richtig, indem er sie anführt.

Geoffroy's Verwandschafts-Tabelle giebt die der Salz-Säure zu den Metallen in folgender Ordnung an:

1. Das Zinn.
2. Der Spies-Glanz.
3. Das Kupfer.
4. Das Silber.
5. Das Queckfilber.

In Gellerts Tabelle stehet das Phlogiston oben an, die Chemisten waren zu seiner Zeit der Meinung, es sey eine den drey mineralischen Haupt-Säure gemeinschaftliche Eigenschaft, sich Vorzugs-Weise mit dem Phlogiston zu verbinden; und der berühmte Macquer selbst hielt es für ausgemacht, daß sich die Salz-Säure nur deswegen mit dem Weingeiste verbinde, und damit Aether bilde, weil sie sich zuvor mit einem Theile Phlogiston aus den Metallen beladen, womit man sie vorher verbunden hatte. Jetzt wissen wir aber, daß die gewöhnliche Säure keine sehr große Anziehung zum Brennstoff haben kann, weil sie einigermaßen damit gesättigt ist; daß sie selbst vielmehr dem Queckfilber-Kalk, während der Digestion, genug von diesem Stoff abtreten kann, um ihn

zu

zu reduciren, und dem Braunstein-Kalk, dem Eisen-Kalk rc. so viel als nöthig ist, um sie auflöslich zu machen, daß sie durch blosen Wärmestoff, und ohne Beytritt von Phlogiston, gasförmig erscheint.

Gellert gieng schon, was die Metalle betrift, von der Ordnung ab, die Geoffroy in seiner Tabelle angegeben hatte, denn er setzte das Kupfer vor dem Zinn und dem Spies-Glanz. Bergman sammlete und verglich alle Erscheinungen, und nach reiflicher Ueberlegung fand er, daß, wenn man (wie es nothwendig ist) die Metallkalke und nicht die regulinischen Metalle betrachtet, bey der Salz-Säure eben dieselbe Ordnung statt findet, als bey den andern mineralischen Haupt-Säuren. Er liefert folgende Tabelle aller Basen.

Die Schwer-Erde.
Das Pflanzen-Alkali.
Das Mineral-Alkali.
Die Kalk-Erde.
Die Bitter-Erde.
Das flüchtige Alkali (Ammoniac).
Die Thon-Erde.

Metallische Substanzen.	Der Zink.
	Das Eisen.
	Der Braunstein.
	Der Kobolt.
	Der Nikel.
	Das Bley.
	Das Zinn.
	Das Kupfer.
	Der Wismuth.
	Das Spießglanz.

Metallische Substanzen. { Der Arsenik. / Das Quecksilber. / Das Silber. / Das Gold. / Die Platina. }

Das Wasser.

Der Weingeist.

Das Phlogiston.

§. 2.

Von der Wirkung der Salz-Säure auf die Oele.

Man hat lange geglaubt, daß die Salz-Säure auf die Oele gar keine Wirkung hat; Achard vermuthet, daß dieser Irrthum daher kömmt, weil man die Säure nicht concentrirt genug anwendete.

Dieser Chemist hat bemerkt, daß die wesentlichen und brenzlichen Oele sich in derselben ganz auflösen, wenn man sie nur concentrirt genug und in hinreichender Quantität anwendet, und ihre Wirkung noch durch die Wärme unterstützt, (Journal de Phys. XVII. Theil, Seite 113). Er ließ rauchende Salz-Säure über Anis-Oel kochen, es ward schwarz und dick, und gerann jetzt nicht mehr in der Kälte; die Salz-Säure hatte die Farbe einer Gold-Auflösung angenommen; sie war noch rauchend, allein ihr Geruch glich dem der phlogistisirten (unvollkommnen) Schwefel-Säure. Hinzugesetztes Alkali verursachte einen reichlichen weißen Niederschlag, der nichts anders war, als das aufgelöst gewesene wesentliche Oel, wenn man ein Uebermaaß von Alkali zusetzte, so wurde das Oel in Seife umgewandelt, und der

Nieder-

Niederschlag verschwand. Mit dem Gayac-Oel wurde die Säure braun, und mit dem Wachs-Oel roth. Die Oele selbst wurden dunkler und dicker, und das Alkali verursachte ebenfalls einen Niederschlag. Süßes Mandel-Oel einige Tage lang mit rauchender Salz-Säure digerirt, wurde bloß etwas consistenter, und verlor von seiner Durchsichtigkeit.

Ich habe schon bey der Schwefel-Säure bemerkt, daß sich Cornette zu gleicher Zeit als Achard damit beschäftigt hat, die Einwirkung der Säuren auf die Oele zu bestimmen. Aus seinen Versuchen erhellet, daß die Salz-Säure bloß deswegen eine geringere Einwirkung auf die Oele äußert, als die andern Säuren, weil sie nie so concentrirt ist, und daß sie dieselben eben so stark angreifen würde, als jene, wenn sie unter einem gleichen Volumen eine eben so große Quantität wirklicher Säure fassen könnte. Seine Versuche sind äußerst interessant, weil er die hervorgebrachte Wärme beobachtet, die Oele gehörig classificirt, die Säure in verschiedenen Graden der Concentration angewendet, und endlich die Produkte gehörig untersucht hat.

Er wandte zuerst über Koch-Salz rectificirte rauchende Salz-Säure an, deren specifisches Gewicht 1,169 war. Hier sind die Resultate seiner Beobachtungen.

Die Säure wirkt stark auf das wesentliche Terpentin-Oel; sie färbte solches augenblicklich gelb, nach dem Schütteln wurde es beynahe schwarz, das Thermometer stieg im Gemisch von 6° auf 12°. Als er es kochen ließ, wurde das Oel dunkler, die Säure hingegen heller. Nach dem Erkalten war das Oel dicker als zuvor, die Säure hingegen blos etwas gelb, sie hatte den Geruch

des-

des Oels, und hielt einige Tropfen davon aufgelöst; das Wasser machte sie nicht milchigt, hinzugesetztes Alkali schied das Oel in Kügelchen ab, (Mémoires de l'Acad. roy. des Sc. 1780, Seite 160).

Das Lavendel-Oel verhielt sich beynahe eben so, nur war die Erhitzung beym Zusammengießen nicht so beträchtlich, und die Säure nahm durch bloßes Digeriren eine etwas dunklere rothe Farbe an.

Zwey Unzen von diesem Oele wurden in einer gläsernen Retorte mit einer gleichen Menge Salz-Säure der Destillations-Hitze ausgesetzt, erst gieng etwas Säure über, die ein wenig gefärbt war, nachher kam eine Portion orangefarbiges Oel; das im Recipienten befindliche Oel hatte den Lavendel-Geruch verloren, und roch beynahe wie Bernstein-Oel, die Säure selbst hatte man für Bernstein-Säure gehalten.

Das Lein-Oel (welches hier als Beyspiel von dem Verhalten der austrocknenden Oele gewählt ist) wurde sehr schnell geschwärzt, aber nicht in den Zustand einer Seife versetzt; der rectificirte Weingeist nahm beym bloßen Schütteln die färbenden Theile des Oels in sich, und diese fielen im Kolben zu Boden, nachdem sie die Flüssigkeit einige Zeitlang milchigt gemacht hatten, nach ihrer Niederschlagung waren sie ungefärbt.

Dasselbe Oel wurde, als man es wiederhohlt auf diese Art mit Salz-Säure behandelte, im Weingeist ganz auflößlich. Hieraus schließt Cornette, daß es in ein Harz umgewandelt worden war.

Das Baum-Oel (als Beyspiel eines fetten Oels) vermischt sich mit der Säure ohne Erhitzung; wenn man es im Sand-Bade damit digerirt, wird es schwarz,

und

und im rectifizirten Weingeiste zum Theil auflößlich, nach einiger Zeit aber schlägt sich dies aufgelöst gewesene Oel zu Boden, und kann nicht wieder aufgelöst werden.

Cornette hat diese Versuche mit solcher Salz-Säure wiederhohlt, die aus dem ätzenden Sublimat, mittelst des Zinns abgeschieden worden war, oder mit Libawius rauchendem Salz-Geist. Die Erscheinungen sind etwas verschieden gewesen.

Terpentin-Oel mit seinem doppelten Gewichte von dieser Flüssigkeit geschüttelt, gerieth in ein so heftiges Wallen, daß alles aus der Phiole herausgetrieben wurde. Das Gemenge aus vier Drachmen von dieser Flüssigkeit mit zwey Drachmen Terpentin-Oel, gerieth in ein heftiges Brausen, es entwickelten sich dicke Dämpfe, es erfolgte aber keine Entzündung, auch alsdann nicht, als noch eine neue Portion vom rauchenden Geiste hinzugesetzt wurde. Die Dämpfe hatten den Sand, worauf die Kapsel stand, gestreift, und an diesen Stellen war er schön purpurroth gefärbt. Es blieb in der Kapsel eine schwarze brüchigte Masse zurück, diese schmolz in einer gelinden Wärme, und gab dabey saure Dämpfe von sich, sie war im Wasser nur wenig auflößlich, und bildete keine Seife.

Das Lavendel-Oel verhielt sich eben so. Das Lein-Oel wurde nicht so heftig angegriffen, das Wallen und die Wärme waren geringer, inzwischen wurde es doch dick, und nahm eine dunkelbraune Farbe an; einige Zeit nachher war es in eine feste Masse verwandelt, die ein sehr beträchtliches Volumen hatte, und leicht zerbrach; in Wasser gelegt, beschlug sie anfänglich mit einem weißen Pulver, und in weniger als acht Tagen hatte sich

die ganze Masse in schmutzig weißen Krumen zu Boden geschlagen. Die Flüssigkeit war milchicht, und hielt durch Hülfe der Säure etwas Oel aufgelöst.

Cornette hat bemerkt, daß alle wesentliche und austrocknenden Oele, wenn man sie mit Libawius rauchendem Salz-Geiste behandelt, consistenter werden, und sich im Wasser auflösen, woraus sie sich nachgehends wieder in weißen Flocken niederschlagen; daß sie in diesem Zustande im Weingeiste auslöslich sind, und um geschmolzen zu werden einen viel höhern Wärmegrad erfordern als zuvor.

Während des Zusammengießens mit dem Baum-Oele bemerkte man weder Erhitzung noch Bewegung, noch Dämpfe; inzwischen färbte sich doch das Oel augenblicklich, und nahm nach und nach die Farbe des Balsams aus Canada an; jetzt war es im Weingeiste auflöslich; mit Wasser digerirt wandelte es sich ebenfalls in ein weißes, in der Hitze schmelzbares Pulver um; das Wasser, worin man es eingeweicht hatte, wurde etwas milchicht. Cornette versuchte es, dies Oel (so wie andere fette Oele die der Einwirkung der Schwefel-Säure ausgesetzt gewesen sind) zu entzünden; allein es fand bloß ein geringes Wallen statt, welches das Oel ungefärbt zurückließ; Cornette glaubt, der Versuch würde gelingen, wenn man ihn mit größern Quantitäten unternähme.

Diese Beobachtungen setzen es außer Zweifel, daß die Salz-Säure auf die ölichten Substanzen wirkt: Libawius rauchender Salz-Geist enthält zwar etwas Zinn, und kann demnach nicht als eine reine Säure betrachtet werden, indessen sind doch die Wirkungen dieser Flüssigkeit, mit denen der rauchenden Salz-Säure so ähnlich,

daß

daß man annehmen kann, die geringe Quantität salzsaures Zinn sey hier gleichgültig, und es komme bloß auf die größere Concentration der Säure an.

Es ist nicht leicht zu erklären wie diese Säure wirkt; da sie selbst keine Veränderung erleidet, so ist es wahrscheinlich, daß sie kein Phlogiston vom Oele annimmt, und ihm auch keins raubt, man kann aber auch nicht sagen, daß sie diese Oele auflöst, und ihnen doch alle ihre Bestandtheile läßt, wie die Essig- und Weinstein-Säure, die empireumatischen Oele auflösen, denn man siehet ja hier daß die Oele, nachdem sie von der Säure wieder abgeschieden worden, verändert sind; sie sind nicht mehr so flüssig als zuvor; die fetten Oele sind zum Theil im Weingeiste auflöslich geworden. Die beym Zusammengießen erfolgende Erhitzung, beweißt, daß Wärmestoff verloren gehet, diesen Verlust erleidet wahrscheinlich derjenige Körper der bemerkbar verändert wird; ich sehe den Beweiß hievon darin, daß diese Oele auch in der Wärme so schwer flüssig werden, und die respectiven Quantitäten der spezifischen Wärme, bey den wesentlichen, austrocknenden und fetten Oelen, stimmen mit den beschriebenen Phänomenen ziemlich überein. Die spezifischen Wärmen verhalten sich = 472 : 528 : 710, und die Disposition der Oele in den Zustand eines Harzes überzugeben, stehet ungefähr in eben demselben Verhältniß.

Hier bleibt aber noch immer die schnelle Veränderung zu erklären übrig, die nach Abscheidung der Säure erfolgt Wenn man sagt, es gehe hier eine besondere Modification vor, so hat man nichts erklärt, denn warum sollen sich denn die Verwandschaften verändern, wenn die Substanzen dieselben bleiben? Das Oehl muß wäh-

rend der Operation irgend einen Stoff erhalten oder verloren haben, welcher seine Verwandtschaft abändert, und macht, daß es jezt nicht mehr dieselbe Quantität Wärmestoff als zuvor, gebunden, enthalten kann. Sollte hier ein Theil der Salz-Säure selbst so mit dem Oele verbunden bleiben, wie das Alkali damit in der Seife verbunden ist? Wenn dies wäre, so müßte das Oel seine vorige Flüssigkeit wieder annehmen, sobald man ihm die Säure mittelst eines Alkali raubt; nun haben wir aber gesehen, daß Terpentin-Oel mit gemeiner rauchender Salz-Säure behandelt, und durch ein Alkali von derselben abgeschieden, schon dicker geworden war, ob es gleich noch in Kügelchen auf der Flüssigkeit schwamm.

Dieß läßt mich vermuthen, daß die Säure hier bloß durch ihren Sauerstoff wirkt, und die Oele auf eben die Art dem Zustande der Harze nähert, als die respirable Luft, nur weit schneller; daß die Dämpfe sowohl als das Verschwinden der Farbe, von der Einwirkung des Sauerstoff-Gas (des Sauerstoffs) auf das Phlogiston herrühren *), und daß endlich das Oel bloß deswegen keine Veränderung erlitten zu haben scheint, weil es aus der ungebunden respirablen Luft den nöthigen Sauerstoff wieder annimmt. Uebrigens gebe ich diese Theorie nicht für erwiesen aus, ich habe sie bloß als eine ziemlich wahrscheinliche Vermuthung vorgetragen; sie kann bey Arbeiten, die man unternimmt, um diese Materie näher zu beleuchten, zum Leitfaden dienen.

Die Wirkung, welche die Salz-Säure auf Pflanzen-Stoffe ausübt, hängt nothwendig von eben denselben Ursachen ab.

§. 2.

*) Hierüber siehe meine Note, Seite 98.

§. 2.

Von der Wirkung der Salz-Säure auf faulichte Miasmen.

Die Eigenschaft der Salz-Säure, in Gasgestalt zu erscheinen ohne von ihren sauren Eigenschaften das geringste zu verlieren, macht sie sehr geschickt, eine mit faulichten Ausdunstungen beladene Luft zu verbessern.

Im März 1773 war die Luft in der Cathedral-Kirche zu Dijon durch Ausgraben der Leichen so verdorben worden, daß man sich genöthigt sahe, den Gottesdienst in eine andere Kirche zu verlegen; man hatte schon eine beträchtliche Quantität Essig und Specereyen verbraucht, um den cadaverösen Geruch zu zerstören, aber ohne Erfolg: das Capitel ließ mich fragen, ob ich keine wirksamere Mittel kenne. Ich überlegte, daß der cadaveröse Geruch nichts anders ist, als ein scharfes animalisches Oel, welches das flüchtige Alkali flüchtig erhält. Die aus brennendem Schwefel sich entwickelnde flüchtige Schwefel-Säure hätte hier die Absicht zum Theil erfüllt, allein sie erhebt sich nicht genug, sie verdichtet sich, sobald sie erkaltet, oder wässrigte Dämpfe antrifft; und hier kam es gerade darauf an, das neutralisirende Mittel in ein sehr geräumiges Gefäß zu verbreiten; ich schlug die Salz-Säure vor.

Ich setzte einen eisernen mit Asche gefüllten Kessel auf ein großes Kohlbecken, und in dieses Aschenbad eine flache gläserne Glocke mit 6 Pfund etwas feuchtem Koch-Salz; hierauf goß ich zwey Pfund verkäufliche concentrirte Schwefel-Säure, und entfernte mich schnell.

Kaum war ich vier Schritt gegangen, so erreichte die Dampfwolke schon die Decke, und nach zwey Stunden drang der Geruch der Salz-Säure durch das Schlüssel-loch der entferntesten Thür. Die Thüren wurden zwölf Stunden verschlossen gehalten, nach dieser Zeit öffnete man sie, damit der Luft-Zug die noch übrigen Dämpfe verjagen möchte; vom faulichten Geruch war nichts mehr zu bemerken, (Journ. de Phys. 1r Theil, Seite 436).

Im folgenden Jahre wurde in den Gefängnissen zu Dijon ein ähnlicher Versuch gemacht, der Erfolg war noch auffallender: in weniger als drey Monathen waren ein und dreyßig Gefangene an dem sogenannten Gefängniß-Fieber gestorben: um den unausstehlichen cadaverösen Geruch zu vertreiben, hatte man vergebens Stroh-Feuer in den Gewölben des Gefängnisses angezündet: man erfüllte die Gefängnisse auf oben beschriebene Art mit salz-sauren Dämpfen, und zwölf Stunden nachher konnte man ohne Gefahr und ohne Ekel darin schlafen, von dem Augenblick an hörte auch die Epidemie gänzlich auf, (Journ. de Phys. 3r Theil, Seite 73).

---

2. Haupt-

2. Hauptstück.

Von der dephlogistisirten (übersauren) Salz-Säure.

Die Entdeckung der dephlogistisirten (übersauren) Salz-Säure ist unter den vielen, dir wir Scheelen verdanken, eine der wichtigsten; er machte diese Entdeckung, indem er die Salz-Säure zur Zerlegung des Braunsteins anwendete; ein Beobachter, der gewohnt ist, die Natur zu befragen, ist bey einer Operation auf alle sich ereignende Erscheinungen aufmerksam; Scheelen war eine Farben-Veränderung ein Lichtstrahl, der ihm ganz neue Verwandtschaften bey einem der ältesten Auflösungs-Mittel enthüllte.

Scheele that eine Unze gemeine Salz-Säure und eine halbe Unze gepülverten schwarzen Braunstein-Kalk in einen Kolben, nachdem die Masse eine halbe Stunde in der Kälte digerirt hatte, nahm die Flüssigkeit eine dunkelbraune Farbe an, wie er sie immer bey den Auflösungen des Braunsteins in nicht phlogistisirten (vollkommnen) Säuren bemerkt hatte. Als er das Gemisch in einem offnen Gefäße erhitzte, entstand ein Brausen und es verbreitete sich ein Geruch nach Königs-Wasser in weniger als einer Viertelstunde wurde die Flüssigkeit

weiß, es war eine ungefärbte Braunstein-Auflösung, aus welcher das Alkali einen weißen Kalk niederschlug; dies hatte er bishero nur mit phlogistrter (unvollkommner) Säure erhalten, oder wenn er brennbare Materien in die Auflösung warf, (Scheeles phys. chemische Schriften, von Hermbstädt herausgegeben, 2r B. S. 41, 55 u. f.).

Um besser zu entdecken, was hier vorgieng, that Scheele eine gleiche Menge Braunstein und Säure in eine gläserne Retorte, band eine luftleere Blase an den Hals derselben, und erwärmte sie im Sandbade; es entstand ein Brausen, welches so lange fortdauerte, bis die Auflösung gesättigt war; die Blase wurde mit einem sauren Gas erfüllt, welches sie gelb gefärbt hatte, als wenn sie mit Scheidewasser benetzt worden wäre, es glich der Luft-Säure ganz und gar nicht, und roch wie warmes Königs-Wasser.

Die Wärme hatte hier der Auflösung das Phlogiston nicht mitgetheilt, denn wenn er die Säure in der Kälte in einem offnen Gefäße über den Braunstein einige Stunden stehen ließ, erhielt er eine eben so klare Auflösung; Scheele schloß hieraus, der Braunsteinkalk selbst habe der Säure das Phlogiston entzogen, und das Gas in der Blase sey ein Theil ihres Phlogistons beraubte Säure. Er hat diesen Schluß durch alle Mittel geprüft, die ihm seine ausgebreiteten Kenntnisse an die Hand gaben, und so ist es ihm gelungen, alle Thatsachen zu sammlen, die nöthig waren, um seine schöne Theorie zu bestätigen; sobald ich die Bereitungs-Art dieser neuen Säure gezeigt haben werde, will ich mich dieser von Scheele gesammleten Thatsachen bedienen, um den Leser

mit

mit den Eigenschaften und Verwandtschaften der dephlogistisirten (übersauren Salz-Säure) bekannt zu machen.

Wenn man Salpeter-Säure mit gemeiner Salz-Säure zusammengießt, so bildet sich dephlogistisirte (übersaure) Salz-Säure, weil die Salpeter-Säure der gemeinen Salz-Säure einen Theil ihres Phlogistons raubt (und ihr einen Theil ihres eigenen Sauerstoffs abtritt). Hier bleibt aber Salpeter-Säure in der Flüssigkeit, sie ist demnach keine reine dephlogistisirte (übersaure) Salz-Säure, sondern ein Gemenge aus zweyen Säuren, welches unter dem Namen Königs-Wasser (Königs-Säure) bekannt ist.

Der schwarze Braunstein-Kalk dient am besten zur Bereitung der dephlogistisirten (übersauren) Salz-Säure, wenn man sie frey von fremden Beymischungen haben will.

Man thut in eine gläserne Retorte einen Theil fein zerriebenen Braunstein, und zwey Theile gemeine Salz-Säure; man legt die Retorte so in das Sand-Bad, daß die Flüssigkeit, die sich in ihren Hals erhebt, immer in den Bauch derselben zurückfällt; man legt statt eines Kolbens eine kleine Flasche mit ungefähr zwey Drachmen destillirtem Wasser vor, und verklebt die Fuge mit einem Papierstreifen.

Nach einer Viertelstunde wird die Flasche mit einem gelben Dampfe erfüllt seyn; jetzt nimmt man sie ab, verstopft sie und klebt eine andere an, worin man eben so viel Wasser gegossen hat, als in die vorige; wenn die Fuge gut verklebt war, so fährt der Dampf beym Abnehmen der Flasche mit Gewalt heraus. Diese Operation wiederholt man so lange bis kein gelber Dampf mehr

übergehet, oder bis alle Flaschen, die man zurecht gesetzt hatte, damit angefüllt sind. *)

Das Wasser in der Flasche dient um die Verdichtung der Dämpfe zu befördern; Man nimmt eine Flasche statt des Kolbens, um das Gefäß verstopfen zu können; man nimmt mehrere kleine Flaschen statt einer einzigen großen, damit man mit dem Product einer einzigen Destillation mehrere Versuche anstellen kann, denn wenn eine Flasche einmal geöfnet, und so der atmosphärischen Luft Zutritt verschaft worden ist, so taugt der Rückstand nichts mehr. Scheele gebraucht Flaschen, die ungefähr 12 Unzen Wasser halten.

Man verklebt die Fugen bloß mit Papier, weil ein fetter Kitt der dephlogistisirten Säure, Phlogiston mittheilen (und ihr einen Theil ihres Sauerstoffs rauben) würde; man muß sich auch hüten die Flaschen mit solchen Substanzen zu verstopfen, die eine ähnliche Wirkung haben könnten.

Stahl behauptete, das Phlogiston mache einen Bestandtheil der Salpeter-Säure aus: bis jetzt ist von dieser Meynung kein anderer Beweiß vorhanden, als daß die Salpeter-Säure den Brennstoff sehr begierig in sich nimmt; und Bergman sagt ganz richtig, die Erfahrung widerspricht sehr oft dem vermeintlichen Axiome, daß ein Körper eine desto größere Verwandschaft zu irgend einer Sub-

*) Es ist weit bequemer den Retorten-Hals mit einer pnevmatischen Röhre zu versehen, und nun den Dampf im pnevmatischen Apparat nach Belieben in Flaschen oder Glocken aufzufangen. Bey diesem Verfahren gehet freylich ein Theil des Dampfes verloren, der vom Wasser der Wanne verschluckt wird.

Substanz hat, je mehr er schon davon in seiner eignen Zusammensetzung hat. Niemand hatte vermuthet, daß die Salz-Säure Phlogiston enthielte, jetzt ist dies augenscheinlich bewiesen.

Die dampfförmige dephlogistisirte Salz-Säure siehet in großen Quantitäten etwas röthlich aus. Ihr Geruch kömmt dem der Königs-Säure sehr nahe.

Sie verbindet sich nicht sehr leicht mit dem Wasser, wenn sie bloß durchstreicht macht sie solches blos etwas säuerlich.

Wenn man sie in einem verschlossenen Gefäße zwölf Stunden lang über Wasser stehen läßt, so werden vier fünftel davon absorbirt, der Rückstand ist gemeine Luft. Auf diese Art kann man sich die dephlogistisirte (übersaure) Salz-Säure in tropfbar flüssigem Zustande verschaffen, allein die so erhaltene Flüssigkeit enthält immer einen Theil gemeiner Salz-Säure; wenn man sie ganz rein gebrauchen will, muß man sie gleich in Dampf-Gestalt anwenden. Diese Dämpfe behalten wohl ihre auflösende Kraft alsdenn noch, wenn sie durch Wasser gegangen sind, allein sie haben doch mehr Wirksamkeit wenn sie nicht gewaschen worden sind.

Man könnte glauben, die dephlogistisirte (übersaure) Salz-Säure, sey bloß gemeine Salz-Säure in Gas-Gestalt; allein Bergman hat den Unterschied beyder Substanzen augenscheinlich erwiesen: die dephlogistisirte Salz-Säure wird vom Wasser nur langsam verschluckt; sie wird durch Einwirkung auf den Phosphor nicht in inflammables Gas umgewandelt, sondern greift ihn schnell an, wandelt ihn in weiße Dämpfe um, und wird selbst dabey in gemeine Salz-Säure verwandelt; sie schmilzt das

Eis nicht und macht den Campher nicht flüssig; sie wirkt auf den Salpeter und auf den Alaun gar nicht.

Der Dampf, den man gleich Anfangs erhält, sobald man die Säure über den Braunstein gegossen hat, wenn die Flüssigkeit gelinde kocht und man deutlich den Geruch des Königs-Wassers wahrnimmt, enthält $\frac{2}{10}$ gemeine Luft. Derjenige der zu Ende der Operation übergehet enthält hingegen kaum $\frac{1}{8}$ davon.

Die dephlogistisicte Salz-Säure ziehet das Phlogiston stark an, daher kömmt es, daß sie die edlen Metalle angreift, die diesen Stoff so fest zurückhalten. Den Schwefel zersetzt sie indessen nicht, und Bergman will bemerkt haben, daß die phlogistische Luft, (das Azote) wenn sie eine Zeitlang mit dieser Säure in Berührung gewesen ist, von dem nitrösen Gas keine merkliche Verminderung erleidet.

Um die auflösende Kraft dieser Säure zu untersuchen, hat Scheele gläserne Cylinder mit dem Dampfe angefüllt, und sie mit einem Korkstöpsel verschlossen, woran der zu untersuchende Körper hing. Hier sind die Resultate dieser Versuche.

Der Kork ist gelb geworden, als wenn man ihn mit Scheidewasser benetzt hätte.

Mit Lackmus gefärbtes Papier ist beynahe weiß geworden.

Blaue und gelbe Blumen haben ihre Farbe in sehr kurzer Zeit verloren, die grüne Farbe der Pflanzen ist ebenfalls verschwunden, und das Wasser in dem Cylinder ist in schwache gemeine Salz-Säure umgewandelt worden. Die Farbe der entfärbten Pflanzen ist weder durch Säuren noch Alkalien wieder hergestellt worden.

Auf

Auf den Eisen=Vitriol wirkt sie eben so wie die Lebensluft (das Sauerstoff=Gas), er wird darin roth und zerfließt; wahrscheinlich findet hier eine Einwirkung auf den Brennstoff statt, womit der Eisenkalk im Vitriol noch verbunden ist, auf andere ähnliche Verbindungen, in welchen das Phlogiston fester sitzt, (wie z. B. der Kupfer= und Zink=Vitriol) findet eine solche Einwirkung nicht statt.

Die dephlogistisirte Salz=Säure löst die Alkalien und Erden auf, und bey ihrer Verbindung mit denselben, muß sie wohl auf irgend eine Art wieder Phlogiston erhalten (und von ihrem Sauerstoff verlieren), denn es ist nicht möglich, zwischen diesen Salzen und deren, die mit der gemeinen Salz=Säure gebildet sind, den geringsten Unterschied zu entdecken. Mit dem Mineral=Alkali giebt sie wieder hergestelltes Koch=Salz, welches auf Kohlen knistert, aber nicht verpufft.

Wenn man einige Tropfen ätzendes flüchtiges Alkali in ein mit dephlogistisirter Salz=Säure gefülltes Glas bringt, so entstehet eine weiße Wolke, eben so, als wenn man gemeine Salz=Säure und flüchtiges Alkali unter dieselbe Glocke einschließt; hier zeigt sich aber noch außerdem eine sehr merkwürdige Erscheinung: man siehet aus dem caustischen flüchtigen Alkali Luftblasen entweichen, und diese Luft ist eben dasselbe Gas, welches man erhält, wenn man flüchtiges Alkali mit schwarzen Braunstein=Kalk behandelt, d. h. ein Gas, welches sich bildet oder entwickelt, wenn man dem flüchtigen Alkali sein Phlogiston durch einen Körper raubt, der dazu eine nähre Verwandschaft hat. Man darf sich also nicht wundern, daß die dephlogistisirte Salz=Säure mit dem flüchtigen Alkali

gemeinen Salmiak bildet, die Säure erhält durch die Zersetzung eines Theils Alkali-Phlogiston.

Die dephlogistisirte (übersaure) Salz-Säure greift alle Metalle geradezu an, dies beweißt die Richtigkeit der Grundsätze, die ich über die Auflösungen der Metalle in Säuren aufgestellt habe. (Man sehe die Einleitung und meine Note.)

Diese Säure löst das Gold auf, diese Thatsache hat Maret vor drey Jahren in einer Sitzung der Academie zu Dijon außer allen Zweifel gesetzt; er wendete hierzu nicht einmal die Säure in elastischer Form an, sondern destillirte sehr reine gemeine Salz-Säure über Braunstein, und legte eine Vorlage an die Retorte, in welcher sich nebst etwas Wasser drey Goldtuten befanden, nach der Operation schlug das Zinn aus der Flüssigkeit Gold-Purpur nieder.

Scheele hat bekannt gemacht, daß man Knall-Gold erhält, wenn man diese Auflösung mit flüchtigem Alkali fällt.

Da diese Eigenschaft, das Gold im regulinischen Zustande aufzulösen, einmal als ein ausschließendes Kennzeichen der dephlogistisirten Salz-Säure anerkannt ist, so bedient man sich desselben, um diejenigen Substanzen zu entdecken, die im Stande sind, die gemeine Salz-Säure, in dephlogistisirte (übersaure) umzuändern. So hat man die Wirkung der Königs-Säure dadurch erklärt, daß die Salz-Säure in derselben durch die Salpeter-Säure in dephlogistisirte (übersaure) verwandelt wird. So hat Scheele bemerkt, daß, wenn man gemeine Salz-Säure in einem Gefäß kochen läßt, worin sich Goldblättchen und etwas Braunstein befindet, ein Theil des Gol-

des

des aufgelöst wird; und daß Salz=Säure über Mennige gekocht, eben dieselben Eigenschaften erhält, als wenn man sie hätte über Braunstein kochen lassen.

In Crells neuesten Entdeckungen 2. Th. Seite 41, findet man folgende Beobachtung, Storr behandelte Salmiak mit Goldblättchen im Sublimations=Feuer, und fand am Halse des Gefäßes eine amethistfarbene Masse die sich ins Purpurrothe zog; sie löste sich im Wasser auf, und färbte es schwachroth; die Auflösung ließ auf dem Filtrum ein purpurrothes Pulver zurück, die filtrirte Flüssigkeit ließ noch nach und nach ein purpurrothes Pulver fallen, nach und nach verlohr sie ihre amethistfarbne Nüance gänzlich, und wurde gelblich.

Man muß einräumen, daß hier Gold aufgelöst worden ist, allein Storr's Erklärung, daß nehmlich hier die Salz Säure durch das flüchtige Alkali dephlogistisirt, und dadurch in den Stand gesezt wird, das Gold aufzulösen, hat gar nichts entscheidendes für sich. Er führt die Beobachtung an, daß Silberblättchen mit Salmiak im Sublimations=Feuer behandelt, auf ihre Oberfläche eine Goldfarbe annehmen; allein dies ist seiner Meinung eher entgegen, als daß es solche bestätigen sollte, denn daraus folgt, daß bloß das flüchtige Alkali, oder wenn man will das salz=saure flüchtige Alkali, die Eigenschaft besitzt, einen Theil seines Brennstoffs von sich zu lassen, keinesweges aber, daß es andern Körpern diese Substanz rauben kann.

Ich sehe demnach hier die Auflösung des Goldes als eine Wirkung des Neutralsalzes selbst an, die Wärme und der dampfförmige Zustand des Salzes erleichterten sie; die von selbst erfolgte Niederschlagung des Kalks beweiset,

weiset, daß das Gold hier nicht eben so aufgelöst war, wie in der Königs-Säure, welche man aus Salmiak und Salpeter-Säure bereitet hat; allein das Phänomen ist in so fern interessant, als es uns auf die Wirkungen der Neutral-Salze aufmerksam macht.

Es scheint daß das Knallgold die gemeine Salz-Säure, in dephlogistisirte (übersaure) umändern kann; denn beynahe immer wird ein Theil dieses Goldkalks beym Verdunsten der Auflösung reducirt; und was diese Vermuthung noch mehr bestärkt, die gemeine Salz-Säure löst das Knallgold auf ohne es zu zersetzen, denn man kann es, als Knallgold, durch feuerbeständiges Alkali wieder abscheiden. Ich werde aber bald Gelegenheit haben, von der Reduction des Quecksilberkalks durch digeriren mit Salz-Säure zu reden, die Gründe, die mich dort abhalten eine Umwandlung der Säure unbedenklich anzunehmen, gelten auch hier; genaue Versuche müssen erst hierüber entscheiden.

Die reine ganz von Eisen befreyte Platina wird nach Bergman von der dephlogistisirten Salz-Säure angegriffen, und sogar alsdann wenn sie streckbar ist.

Tillet hat in den Mémoires de l'Acad. des sciences, für das Jahr 1779. eine Reihe von Versuchen über die Platina bekannt gemacht, in seiner Abhandlung über diesen Gegenstand hat er alle Beobachtungen gesammlet, sowohl über die Einwirkung der dephlogistisirten (übersauren) Salz-Säure auf die Platina, als auch über die Umstände, welche die Eigenschaften dieses Auflösungsmittels näher bestimmen können. Tillets bekannte Genauigkeit giebt seinen Beobachtungen einen so großen Werth, daß ich nicht umhin kann, sie hier zu benutzen,

sie

sie mögen nun dem von mir angenommenen Systeme günstig oder ungünstig seyn.

Nach Tillet widerstehet die Platina, die im regulinischen Zustande mit Silber und Gold verbunden in der Salpeter-Säure auflößlich ist, der durch Destillation über Braunstein dephlogistisirten Salz-Säure mehr, als das Gold, denn, die so bereitete Säure greift das reine Gold sehr merklich an, zerfrißt es an der Oberfläche, raubt ihm den metallischen Glanz, und nimmt davon ein Zwölftel, und unter gewissen Umständen ein Sechstel in sich, dahingegen eine Platte aus Platina (die so geschmeidig ist, daß sie sich laminiren läßt) in der kochenden dephlogistisirten Salz-Säure ihren Glanz behält, und beynahe unversehrt bleibt, sie verliert (nach einem ziemlich beständigen Verhältniß) nur ungefähr $\frac{1}{1080}$ Theil ihres Gewichts.

Als Tillet sahe, daß die Säure, die man bey der Destillation im Recipienten erhält, immer sehr schwach ist, suchte er durch zugegossene Schwefel-Säure diejenige zu erhalten, die in der Retorte mit dem Braunstein verbunden geblieben war, jetzt war die Flüssigkeit concentrirter, und ihre Wirkung auf die Metalle stärker. Hier war aber die Salz-Säure mit Schwefel-Säure vermengt, und da ihre auflösende Kraft einige Veränderungen erlitten hatte, so glaubte er, die Gegenwart der Schwefel-Säure sey hier nothwendig, allein in einem solchen Verhältnisse, welches sich bey der Destillation nicht bestimmen läßt; er entschloß sich demnach, der über Braunstein destillirten Salz-Säure concentrirte Schwefel-Säure zuzusetzen, er machte verschiedene Proben, und fand, daß eine dem Volumen noch gleiche

Quan-

Quantität Schwefel-Säure die Auflösung hinderte, daß, wenn man ein Drittel davon zusetzte, noch eine Auflösung statt fand, und daß $\frac{5}{6}$ Schwefel-Säure und $\frac{1}{6}$ dephlogistisirte Salz-Säure das günstigste Verhältniß sey.

Tillet ersahe aus verschiedenen Versuchen, daß diese gemischte Säure dem feinen Plattgolde mehr als die Hälfte seines Gewichts raube, und daß sie solches ganz auflösen kann, wenn man den Rückstand ihrer Einwirkung von neuem aufsetzt; er sahe ferner, daß die durch der Schwefel-Säure aus dem Braunstein entwickelte Salz-Säure das Gold nur mittelst der ihr beygemischten Schwefel-Säure auflöst, und daß diejenige dephlogistisirte Salz-Säure, die ohne Hülfe der Schwefel-Säure in die Vorlage übergehet, beynahe gar keine Wirkung auf das Gold hat. Aus diesen vereinigten Thatsachen schloß er, daß die Wirkung der dephlogistisirten Salz-Säure von etwas Schwefel-Säure herrühre, die ihr die Eigenschaften des Königs-Wassers giebt.

Dies sind Tillets Ideen und Beobachtungen; er gestehet selbst, daß sie merklich von den Grundsätzen abweichen, die Scheele über die Natur und Eigenschaften der dephlogistisirten Salz-Säure aufgestellt hatte, und scheint zu wünschen, daß man sich bemühen möge, diese Widersprüche und Schwierigkeiten zu heben; ich will demnach hier einige Bemerkungen machen, welche dem Anschein nach so widersprechende Thatsachen vereinigen können.

1. Die zu Platten gestreckte Platina ist in der dephlogistisirten Salz-Säure nicht durchaus unauflößlich, da sie in derselben immer einen, obgleich geringen Gewichts-

wichts-Verlust erleidet, und nur die vollkommene Unauflöslichkeit könnte hier für eine Ausnahme von der Regel gelten. Die zur Auflösung der rohen Platina nöthige Menge Königs-Säure, so wie auch die dazu nöthigen Cohobationen zeigen ganz deutlich, daß dies sonderbare Metall auch der Königs-Säure mehr als das Gold widerstehet; es ist möglich, daß die Verdichtung, welche die Platina beym Laminiren erleidet, zu diesem Widerstande auch das ihrige beyträgt, und zwar weit mehr, als bey dem Golde. Die Anomalie läßt sich auch allenfalls dadurch erklären, daß die Platina zu ihrer Auflösung eine beträchtlich hohe Temperatur erfordert, und daß die dephlogistisirte (übersaure Salz-Säure, die nicht anders als durch ihr wässriges Vehikel zurück gehalten wird, diese hohe Temperatur nicht ertragen kann. Endlich könnte man sagen, daß Tillet die laminirte Platina der dephlogistisirten Salz-Säure nicht unter den günstigsten Umständen ausgesetzt hat, da er sie nicht gasförmig anwendete (in welcher Form sie ihre größte Wirksamkeit haben soll), da er es nicht versucht hat, die Platina in der Retorte mit dem Braunstein selbst in Berührung zu bringen; da doch, nach Bergman's Bemerkung, das Wasser des Recipienten nur durch den zuerst übergehenden Theil der Dämpfe gesäuert wird, die größtentheils gemeine Säuren sind, weil sie entweichen, ehe der Braunstein noch seine Wirkung geäußert hat. Diese Versuche sind inzwischen doch interessant, weil sie unsere Kenntnisse von den Eigenschaften der Platina bereichern; denn man hätte es nicht vermuthet, daß dieses Metall als ein Pulver aus der salpeter-sauren Auflösung niedergeschlagen, irgend ein Auflösungs-Mittel wieder-

fände,

fände, welches fähig ist, das feine Gold in Platten aufzulösen.

2° Wenzel hat es zwar versucht die Thätigkeit dieses sauren Auflösungs-Mittels dadurch zu verstärken, daß er es mit einer andern Säure verbunden hat, und vorzüglich mit der Schwefel-Säure (s. oben S 207, 208 u. f.) Allein Tillet läßt uns nicht darüber im Zweifel, ob hier wirklich eine vereinigte Einwirkung zweyer Säuren (der Salz-Säure und Schwefel-Säure) statt findet, wie man sich dies sonst bey der Königs-Säure dachte.

Er hat es versucht feines Gold durch eine gemischte Säure aufzulösen, die aus $\frac{1}{6}$ concentrirter Schwefel-Säure und $\frac{5}{6}$ gemeiner Salz-Säure (aus derselben Flasche wie die über Braunstein destillirte) bestand; das Gold hat nicht den geringsten Verlust erlitten. Der Versuch ward mit Salz-Säure wiederholt, die so rauchend war, daß beym Zusammengießen mit $\frac{1}{6}$ Schwefel-Säure ein sehr heftiges Brausen entstand, und ein Theil der Flüssigkeit umher geworfen wurde, und es fand keine bemerkbare Auflösung statt.

Man konnte glauben, die Flüssigkeit habe bloß deswegen nicht gewirkt, weil zu wenig Schwefel-Säure darin vorhanden war; darin würde man sich aber sehr irren, denn Tillet versichert, daß man ganz füglich nur $\frac{1}{9}$ oder gar nur $\frac{1}{12}$ Schwefel-Säure (dem Volumen nach) anwenden kann), und daß die Auflösung beständig statt findet, wenn man nur vollkommen dephlogisticirte Salz-Säure nimmt.

Bey Gelegenheit der vollkommnen Dephlogistication macht der Verfasser einige Bemerkungen, die zugleich die Auflösung unsers Problems vorbereiten, und

über

über die Bereitung dieser Säure und die Art sie anzuwenden, einiges Licht verbreiten. Diejenige gemeine Salz-Säure, die man anwendet, um die dephlogistisirte (über-saure) daraus zu bereiten, muß rein und von der Beymischung jeder Substanz frey seyn, die bey der Destillation mit übergeben könnte, oder sonst auf irgend eine Art fähig ist, die Wirkung des Braunsteins zu hindern; ohne diese Vorsicht hat die erhaltene Säure auf das Gold nicht viel mehr Wirkung als die gemeine Salz-Säure. Wenn die Säure nach der Destillation über dem Braunstein einen stechenden Geruch hat, und nach einiger Zeit eine bräunliche Farbe annimmt, so hat sie die Eigenschaft, das Gold aufzulösen, nur in einem geringen Grade erlangt. Man ist sicherer, daß sie diese Eigenschaft erhalten hat, wenn sie weiß, wie destillirtes Wasser ist, und ziemlich angenehm riecht.

Man muß demnach schon für ausgemacht halten, daß die Schwefel-Säure die Salz-Säure nicht dazu disponirt, das Gold aufzulösen, daß das Gemenge dieser beyden Säuren an sich sehr unwirksam ist, daß die Einwirkung des Braunsteins auf dieselbe nothwendig erfordert wird. Was fehlt denn nun noch, um die Theorie, die ich zu Anfang dieses Hauptstücks vorgetragen habe, vollkommen zu erweisen? weiter nichts, als daß irgend eine Portion Gold durch Salz-Säure aufgelößt werde, die mit dem Braunstein allein, und ohne Dazwischenkunft der Schwefel-Säure behandelt worden ist. Tillet läugnet dies nicht geradezu, er sagt bloß, daß die so bereitete Säure beynahe keine Einwirkung auf das Gold hat; wenn man nun überlegt, daß Tillet seine Versuche (wie schon gesagt) keinesweges unter den günstig-

sten Umständen angestellt hat; daß er weder das Gold mit dem Braunstein zusammengebracht, noch solches der gasförmigen Säure ausgesetzt hat, sondern daß er sie im tropfbar flüssigen Zustande (wo sie immer schwach ist) darüber gegossen; daß er einen Wärmegrad angewendet hat, bey welchen sie sich verflüchtigt; daß vielleicht die Säure nicht zu jedem Versuche frisch bereitet worden war, und sich an der Luft schon wieder zersetzt haben konnte, so wird man sich nicht wundern, daß er keine so merkliche Auflösung erhielt, wie Scheele und Bergman, und wie ich sie selbst im Laboratorium zu Dijon beobachtet habe, wo die Goldtüten während der Destillation in der Vorlage gelegt worden waren. Tillet hatte bey seinen Versuchen zur Absicht, dies neue Auflösungsmittel auf die Gold-Scheidekunst anzuwenden, und deswegen gebrauchte er sie unter derjenigen Form, von welcher sich die bequemsten Manipulationen und die leichtesten Vergleichungen erwarten ließen; daraus, daß die Versuche unter diesen Umständen nicht gelingen, läßt sich demnach nichts gegen eine Theorie schließen, welche durch die Uebereinstimmung so vieler Phänomene bestätigt wird, und die man nach gehöriger Prüfung für eine der ausgemachtesten in der neuern Chemie halten muß.

Es bleibt noch zu bestimmen übrig, auf welche Art die Schwefel-Säure bey Tillet's Versuchen, unter sonst gleichen Umständen, auf die Quantität der aufgelößten Substanzen einen merklichen Einfluß gehabt hat. Vielleicht entziehet sie der Salz-Säure das überflüssige Wasser, vielleicht macht sie solche durch ihre Beymischung feuerbeständiger, vielleicht bewirkt sie eine doppelte Verwandtschaft. Noch ein vierter Fall wäre möglich: die

im

im Wasser verdichtete dephlogistisirte (über-saure Salz-Säure) kann der Luft nicht einen Augenblick ausgesetzt bleiben, ohne sich theils zu verflüchtigen und theils zu zersetzen, und in gemeine Salz-Säure umzuändern: deswegen räth Scheele an, sie in kleinen Flaschen aufzubewahren, und diese nicht eher zu öffnen, als wenn man sie gebrauchen will; nun ist es möglich, daß sie die Schwefel-Säure gegen die Einwirkung der Luft besser schützt, als das Wasser. Welches auch die Ursach dieses Phänomen seyn mag, so giebt sie ein neues Mittel an die Hand, die dephlogistisirte (über-saure Salz-Säure) anzuwenden, und Tillets Absicht ist erreicht.

Das Silber, oder vielmehr der Silberkalk, hat, wie ich gesagt habe, eine große Verwandtschaft zur Salz-Säure, wenn sie aber beyde mit Phlogiston gesättigt sind, so wirken sie auf einander gar nicht ein, ist aber nur eine von beyden Substanzen eines Theils ihres Brennstoffs beraubt, so gehet die Auflösung sehr leicht von statten; die dephlogistisirte Salz-Säure greift das reguliniſche Silber an. Scheele hat bemerkt, daß, wenn man den metallischen Silber-Niederschlag, der erfolgt wenn man Kupfer in eine salpeter-saure Silberauflösung taucht, auch nur in der Kälte mit einem Gemenge aus Salz-Säure und Arsenik-Säure digeriren läßt, man nach einigen Tagen salz-saures Silber findet. Da die Arsenik-Säure, allein genommen, das Silber eben so wenig angreift, als die Salz-Säure, so könnte man glauben, die Salz-Säure werde ihres Phlogistons durch das Silber beraubt, und zwar um so eher, da wiederhergestellter weißer Arsenik-Kalk aufsteigt, wenn man die gemengte Flüssigkeit destillirt; wir werden aber bald sehen, daß

die Salz-Säure vielmehr von der Arsenik-Säure das ihr fehlende Phlogiston annimmt. Scheele erklärt dies Phänomen weit genugthuender, mittelst der doppelten Wahlverwandtschaften; die gleichzeitigen Einwirkungen der Arsenik-Säure auf den Brennstoff des Silbers, und der Salz-Säure auf den Silber-Kalk, wovon jede einzeln genommen unzureichend ist, machen zusammen genommen eine anziehende Kraft aus, die stärker ist, als diejenige, welche das Metall mit seinem Phlogiston verbindet, und so wird das Silber zersetzt.

Die dephlogistisirte (über-saure) Salz-Säure greift nicht allein das laufende Quecksilber an, sondern sie raubt auch dem Schwefel den Quecksilber-Kalk, und zersetzt den Zinnober, welches weder die Schwefel-Säure, noch die Salpeter-Säure thun. Anstatt hier die gasförmige Säure anzuwenden, räth Bergman, bloß die gemeine Salz-Säure über den Zinnober kochen zu lassen, und $\frac{1}{16}$ seines Gewichts Braunstein zuzusetzen. Die Königs-Säure zersetzt den Zinnober ebenfalls, und dies ist ein neuer Beweis, daß die Salz-Säure in der Königs-Säure eben dieselbe Veränderung erleidet, als wenn man sie über Braunstein destillirt.

Diese Theorie wird auch durch Folgendes bestätigt: Die dephlogistisirte Salz-Säure (sagt Scheele) greift den ätzenden Sublimat gar nicht an, weil sie ihm kein Phlogiston rauben kann; wenn man sie hingegen mit versüßtem Quecksilber destillirt, so sublimirt sich dieses als ätzender Sublimat, weil ihm die Säure einen Theil Phlogiston raubt (und ihm einen Theil Sauerstoff wiedergiebt); und im Recipienten findet man gemeine Salz-Säure.

Der

Der Quecksilber-Kalk reducirt sich, wenn man ihn mit gemeiner Salz-Säure digerirt, und dem Anscheine nach läßt sich dies ganz natürlich dadurch erklären, daß er der Säure Brennstoff entziehet (und ihr Sauerstoff mittheilt); allein Bergman bemerkt ganz richtig, daß man dies nicht gut mehr annehmen kann, sobald man bedenkt, daß die über Braunstein destillirte Salz-Säure das laufende Quecksilber verkalkt. Je unvereinbarer diese beyden Phänomene zu seyn scheinen, desto interessanter ist es zu untersuchen, ob die gemeine Salz-Säure durch die Reduction des Quecksilber-Kalks wirklich in dephlogistisirte (über-saure) umgeändert wird, um nachher die wahre Ursach dieser anscheinenden Anomalie aufzusuchen. Wenn die Säure nicht in dephlogistisirte umgewandelt wird, so ist wegen der Ordnung der Verwandtschaften keine Schwierigkeit mehr vorhanden; allein dann hätte man ein sehr sonderbares Phänomen außer Zweifel gesetzt, die Wiederherstellung des Quecksilberkalks in einer Flüssigkeit, bey der Digestions-Wärme.

Mich däucht, um diese noch wenig bekannten Sätze gehörig zu entwickeln, muß man besonders auf die Auflösungen der edlen Metalle aufmerksam seyn, welche durch die gemeine Salz-Säure nicht angegriffen werden; die Auflösungen der unvollkommnen Metalle werde ich schneller übergehen, und nur die eigenthümlichen Phänomene bemerken, welche diese Verbindungen darbieten.

Wir haben gesehen, daß diejenigen Neutral- und Mittel-Salze, welche die dephlogistisirte Salz-Säure mit den Alkalien und Erden bildet, von denen ganz und gar nicht verschieden sind, welche die gemeine Salz-Säure mit eben diesen Basen liefert; man wird sich nicht

wundern, daß es mit den metallischen Mittel-Salzen eben dieselbe Bewandtniß hat, denn die Metallkalke behalten immer etwas Phlogiston zurück (und sind mit Sauerstoff nicht gesättigt); man siehet demnach hier leicht ein, wie die dephlogistisirte Salz-Säure Phlogiston erhalten (und einen Theil ihres Sauerstoffs verlieren) kann.

Der gelbe Bleykalk (Massikot) löst sich in der dephlogistisirten (über-sauren) Salz-Säure sowohl, als in den andern nicht phlogistisirten (vollkommnen) Säuren, wie z. B. in der vollkommnen Schwefel-Säure und in der vollkommnen Salpeter-Säure, ganz auf, der rothe Bleykalk (die Mennige) hingegen nur zum Theil; es bleibt davon in den nicht phlogistisirten (vollkommnen) Säuren ein schwarzes Pulver zurück, welches nur erst aufgelößt wird, wenn man etwas Zucker zusetzt. Dieses schwarze Pulver ist demnach in demselben Zustande der Dephlogistication (und Oxydation) wie der schwarze Braunstein-Kalk; es löst sich in der gemeinen Salz-Säure auf, und giebt ihr den Königswasser-Geruch, mit einem Worte, wandelt sie in dephlogistisirte (übersaure) Salz-Säure um.

Scheele setzte nach seiner Methode Eisenfeil der Einwirkung der dephlogistisirten (über-sauren) Salz-Säure aus, und sie wurden aufgelößt; er rauchte die Auflösung bis zur Trockniß ab, und behandelte den Rückstand in der Retorte mit Schwefel-Säure, um zu sehen, ob er dephlogistisirte Salz-Säure austreiben könnte, allein die erhaltene Flüssigkeit war gemeine Salz-Säure, und griff das Gold ganz und gar nicht an.

Die dephlogistisirte Salz-Säure greift den Arsenik-König und den Arsenik-Kalk nicht allein an, sondern

zer-

zersetzt ihn ganz, indem sie sich seines Brennstoffs bemeistert, und ihm dagegen einen Theil ihres Sauerstoffs abtritt; hier bildet sich demnach eine neue Säure, die den Arsenik-Kalk zur Basis hat. Diese Entdeckung eröffnet der Chemie einen neuen Weg, um in die Kenntniß der Metalle tiefer einzudringen.

Die Salz-Säure, die mit dem Braunstein verbunden bleibt, bildet damit salz-sauren Braunstein, der nach dem oben Gesagten von derjenigen Verbindung nicht verschieden seyn kann, welche aus der gemeinen Salz-Säure mit dem weißen Braunstein-Kalk entstehet; da hier inzwischen nur diejenige Quantität Brennstoff (und Sauerstoff) vorhanden ist, die zur Auflösung erfordert wird, da die Basis diesen Brennstoff von der Säure (und die Säure diesen Sauerstoff von der Basis erhält), und diese Basis das Phlogiston (und die Säure den Sauerstoff) stärker anziehet, so scheint es, als müßte die vollkommne Schwefel-Säure aus dieser Verbindung eben so gut dephlogistisirte (über-saure) Salz-Säure abscheiden, als sie (nach Scheele's Bemerkung) aus dem salpeter-sauren Braunstein, der mit phlogistisirter (unvollkommner) Salpeter-Säure bereitet worden ist, vollkommne ungefärbte Salpeter-Säure abscheidet. Ich hüte mich inzwischen wohl, dies bloß nach der Analogie zu behaupten, denn die stärkere Verwandtschaft der Salz-Säure zum verlornen Phlogiston (und ihr geringer Zusammenhang mit dem erlangten Sauerstoff) kann hier eine große Veränderung bewirken; es kann geschehen, daß die Schwefel-Säure auf das schon gebildete Salz beynahe gar keine Wirkung hat, oder wenigstens, daß sie vom Braunsteinkalk nur so viel auflößt, als sie davon

für sich allein aufgelößt hätte, weil sie der Salz-Säure ihren Brennstoff nicht entziehen kann, und sie auf keine andere Art dies nothwendige Zwischenmittel erhalten kann.

Tillets Versuche begünstigen diese Muthmaßung sehr; denn er hat mittelst der Schwefel-Säure eine Flüssigkeit erhalten, die auf das Gold nur wenig Wirkung hatte; ja was noch mehr ist, diese Flüssigkeit enthielt Schwefel-Säure. Da diese Säure nur mittelst etwas Phlogiston übergehen kann, so ist es nicht zu bewundern, daß die mit übergegangene Schwefel-Säure ebenfalls phlogistisirt war. Kirwan sagt zwar, daß, wenn man Braunstein in gemeine Salz-Säure auflößt, und sie nachher, mittelst der Schwefel-Säure, wieder abscheidet, so sey sie dephlogistisirt, (Journal de Phyf. XXV. Theil, Seite 23). Dieser berühmte Naturforscher sagt aber nicht, daß er den Versuch selbst angestellt habe, der Erfolg ist analogisch, allein so lange ein Versuch nicht angestellt ist, muß man von dem zu erwartenden Erfolge desselben nicht anders als von etwas bloß Wahrscheinlichem reden.

Es ist wichtig, die Sache durch genaue Versuche zu entscheiden; zu dieser Absicht aber muß man sehr reinen salz-sauren Braunstein bereiten, der von nicht aufgelößtem Kalke ganz frey ist, und ihn bey einer sehr gelinden Wärme mit concentrirter Schwefel-Säure behandeln. Ohne diesen beyden Bedingungen könnte das Resultat noch zweydeutig seyn, denn man weiß, 1° daß der schwarze Braunsteinkalk selbst den Säuren einen Theil Brennstoff liefert, welcher sie in den Stand setzt, einen Theil davon aufzulösen; 2° daß die Schwefel-Säure

bey

bey einer heftigen Wärme eine gewisse Quantität schwarzen Braunstein-Kalk auflößt.

Wiegleb scheint (in seinem Handbuche der Chemie §. 832.) wo er Scheelen's Versuche anführt, eher geneigt zu glauben, die Salz-Säure werde durch die Destillation über den Braunstein phlogistisirt als dephlogistisirt; um diesen Zweifel zu entkräften, will ich hier nicht alle diejenigen Thatsachen wieder anführen, welche die Dephlogistication analytisch und synthetisch beweisen, ich will bloß noch eine Beobachtung hinzufügen, die mir entscheidend vorkömmt; wenn man während der Destillation der Salz-Säure über Braunstein, Zucker, Honig, Gummi oder einen andern brennbaren Körper in die Retorte wirft, so erhält man keine dephlogistisirte Säure mehr. Umgekehrt, derjenige Zucker, den man angewendet hat, um die Auflösung des schwarzen Braunsteinkalks in einer nicht phlogistisirten (vollkommnen) Säure zu befördern, läßt sich nach dieser Operation nicht mehr verkohlen; er hat folglich seinen Brennstoff verloren.

Bergman's Verwandtschafts-Tabelle giebt für die dephlogistisirte (übersaure) Salz-Säure die Basen in eben derselben Ordnung an als für die gemeine, (siehe oben Seite 437) und dies gilt von den Erden und Alkalien sowohl als von den Metallen; er vermuthet ganz richtig, daß sich diese letztern um so leichter mit derselben verbinden müssen, je weniger sie mit dem Phlogiston zusammenhängen; er gestehet aber ein, daß die Ordnung, in welcher sie auf einander folgen, nur durch angemessene Versuche gehörig bestimmt werden kann.

Die Flüchtigkeit dieser Säure erlaubt es nicht, ihre Verwandtschaften auf trocknem Wege zu bestimmen.

Diese Säure scheint auf die Oele eine größere und vorzüglich eine schnellere Einwirkung zu haben, als die gemeine Salz-Säure, denn nach Scheele verdickt sie solche augenblicklich ohne Hülfe der Wärme, wenn man sie gasförmig anwendet, und giebt ihnen sehr bald die Consistenz des Terpentins; die thierischen Fette verhalten sich eben so.

Ich habe schon gesagt, daß sie die vegetabilischen Farben sehr leicht zerstört.

Hageman hat bemerkt, daß sie den Schwefel sehr leicht auflößt, die Umstände dieses Versuchs sind interessant; man findet davon folgende Beschreibung in Crells Sammlung; er that in ein Gefäß, welches zwey Unzen Wasser fassen konnte, gemeine Salz-Säure und schwarzen Braunsteinkalk, und leitete die Dämpfe, mittelst einer gekrümmten gläsernen Röhre, in ein anderes Gefäß, welches 8 Unzen Wasser fassen konnte, und worin er zuvor ½ Drachme Schwefel gelegt hatte. Der Schwefel ward bald flüchtig, und bildete am Ende eine klare Auflösung, die genau eine Drachme wog; er war bloß aufgelößt und nicht zersetzt, denn zugesetztes Wasser schlug ihn auf der Stelle ganz wieder zu Boden.

Diese Säure zersetzt den Phosphor augenblicklich, entwickelt daraus einen weißen Dampf, reißt sein Phlogiston an sich, (und tritt ihm einen Theil ihres Sauer-

stoffs

stoffs ab), und erscheint wieder als gemeines salz=saures Gas.

Ich kann dieses Hauptstück nicht schließen, ohne der Arbeiten des Fried. Andre Gallisch und der Vorschläge zu Versuchen zu gedenken, die er uns hinterlassen hat. Der frühzeitige Tod dieses jungen Arztes ist mit Recht in Deutschland als ein wahrer Versuch für die Chemie bedauert worden. (Crells neueste Entdeck. 10ter Theil, Seite 262 und 269.)

Gallisch hat bemerkt, daß das Wasser, auch mit Hülfe des Schüttelns nur einen geringen Antheil von dieser Säure in sich nimmt.

Er glaubte, man könne sie vielleicht durch die Kälte zu einer tropfbaren Flüssigkeit verdichten.

Er hat bemerkt, daß sie der Destillation einen Theil Braunstein mit überreißt, welchen sie fallen läßt, wenn ihr Alkali zugesetzt wird.

Er hat es versucht, Salz=Säure über Zink=Blumen zu destilliren, und hat eine dephlogistisirte Säure erhalten, die so gut, wie die über Braunstein destillirte, das Gold, die Platina, das Silber, das Quecksilber und das Bley auflößte.

Er hat auf Scheelens Art (siehe Seite 450) Flaschen mit dephlogistisirter Salz=Säure gefüllt, und nachdem er das Wasser vorsichtig ausgegossen, sehr rectificirten

Wein=

Weingeist an dessen Stelle gegossen; die Flaschen wurden augenblicklich wieder verstopft und heftig geschüttelt, beym Oeffnen bemerkte man anfangs einen Geruch nach versüßter Salz-Säure, und nachher einen erfrischenden Geruch, der dem des Salz-Aethers nahe kam. Er hatte sich vorgenommen zu versuchen, ob man nicht dadurch Salz-Aether bereiten könnte, daß man Weingeist destillirte, der lange mit gasförmiger dephlogistisirter Salz-Säure in Berührung gewesen ist.

Gallisch glaubt ferner aus seinen Versuchen schliessen zu können, daß die gemeine Salz-Säure, wenn sie über Koch-Salz gut rectificirt worden, und von Eisen-Erde ganz frey ist, mit Hüllfe einer mehrere Tage lang fortgesetzten Digestion, das Gold, die Platina, das Silber und das Quecksilber auflößt: allein dies weicht so sehr von den Beobachtungen aller anderer Chemisten ab, daß ich glaube, er ist hier durch einen besondern Umstand irre geführt worden.

---

3. Hauptstück.

Von der Königs-Säure (Königs-Wasser.)

Diese Säure, welche man erhält, wenn man Salpeter-Säure und Salz-Säure zusammen gießt, hat diesen Namen erhalten, weil sie das Gold (den König der Metalle) auflößt. Bis in den letzten Zeiten hat man sie als ein zusammen gesetztes Auflösungsmittel betrachtet, welches seine Eigenschaften durch die Verbindung der beyden angewendeten Säuren erhält. Schon im vorigen Hauptstück habe ich gesagt, daß es hier vielmehr auf eine Modification ankömmt, die die eine Säure durch die andere erleidet; wir werden hier von der Richtigkeit dieser Meynung noch neue Beweise finden.

In den alten Schriftstellern kommt nichts vor, woraus man schließen könnte, daß sie die Königs-Säure, oder irgend ein anderes Auflösungs-Mittel für das Gold gekannt haben. Agricola beschreibet zwar einige Operationen, um das Gold vom Silber zu scheiden, wobey Koch-Salz oder Salmiak, mit andern Salzen vermengt, angewendet wird: allein es wurde dabey das Gold nur dadurch gereinigt, daß die andern Metalle aufgelößt oder zerfressen wurden. Isac der Holländer und Basilius Valentin sind die ersten, die in ihren Schriften von der Königs-

nigs-Säure reden; der eine räth Koch-Salz und Salpeter zusammen zu destilliren, um eine Säure zu erhalten, die das Gold auflößt; und der andere redet davon an mehreren Orten unter dem Namen Königs-Wasser. Becher sahe die Salz-Säure in der Königs-Säure als das wahre Auflösungs-Mittel des Goldes an; allein diese seine Meynung stützte sich nicht auf richtige Grundsätze, er erklärte diese Verwandtschaft durch die in der Salz-Säure gegenwärtige Mercurial-Erde, Lemery endlich lehrte, die Spitzen der Salpeter-Säure würden durch das hinzu gesetzte Koch-Salz dicker gemacht, so glitschen sie nun über die Zwischenräume das Silber hinweg, und nisten sich in die des Goldes ein.

Ich will mich bey diesen Hypothesen nicht weiter aufhalten, sie tragen das Gepräge der Periode, in welcher sie entstanden sind, und bedürfen jetzt nicht einmahl einer nähern Beleuchtung. Ich will jetzt die Bereitung der Königs-Säure beschreiben, und nachher ihre Natur, ihre Wirkungsart auf die Basen, und ihre Verwandtschaften untersuchen.

§. 1.

Von der Bereitung der Königs-Säure.

Man erhält diese Säure jedesmahl, daß man Salpeter-Säure mit Salz-Säure zusammengießt, oder auch, wenn man eine von diesen Säuren mit Neutral- oder Mittel-Salzen in Berührung bringt, welche die andere enthalten, und dem Gemenge solche Körper zusetzt, oder es unter solchen Bedingungen macht, daß die Salze

ganz oder zum Theil zersetzt werden. Inzwischen wird man doch, je nachdem man diese oder jene Salze in diesem oder jenem Verhältnisse, und unter diesen oder jenen Umständen angewendet hat, ein Auflösungsmittel erhalten, welches mehr oder weniger rein ist, und demnach in seinem Verhalten einige Abweichungen zeigt; man muß demnach die Producte der verschiedenen Operationen genau kennen, um bey dem Gebrauch derselben den Erfolg aus seinen wahren Ursachen erklären zu können, und um zur Auflösung eines jeden Körpers gerade diejenige Art Königs=Wasser anzuwenden, welche demselben am angemessensten ist.

Die verkäufliche Königs=Säure ist nichts anders als Scheidewasser, welches aus Salpeter vom ersten Sude erhalten wird; dieser enthält viel Koch=Salz, und die ersten Portionen Salpeter=Säure, die frey werden, treiben die Salz=Säure aus.

Ehemals war eine Flüssigkeit aus etwas Wasser, Salpeter, Koch=Salz und Alaun, worin man Gold=Blättchen durch Hülfe des Zusammenreibens auflößte, unter dem Namen ruhiges Auflösungsmittel (menstruum sine strepitu) bekannt. Hier trieb die Schwefel=Säure des Alauns die Salz=Säure und die Salpeter=Säure aus den beyden andern Säuren aus.

I. Man kann die Königs=Säure auf vier verschiedene Arten bereiten. 1) Durch Destillation. 2) Durch Auflösung. 3) Durch Mischen. 4) Durch Imprägniren.

1) Durch Destillation.

Man thut in eine gläserne Retorte zwey Unzen Koch=Salz und vier Unzen guter gemeiner Salpeter=Säure;

man

man legt die Retorte in das Sand-Bad, paßt eine Vorlage an, verschmiert die Fuge mit fettem Kitte, und legt noch über den Kitt einen Leinewand-Streifen, der mit einem Kleister, aus lebendigem Kalke mit Eis weiß angerieben, bestrichen ist. Man giebt anfangs gelindes Destillations-Feuer, welches man nach und nach verstärkt; sobald sich das Gemenge in der Retorte erhitzt, steigen rothe Dämpfe auf; so wie man das Feuer verstärkt, zersetzt die Salpeter-Säure das Koch-Salz, und die Salz-Säure gehet mit der Salpeter-Säure über. Sobald man in der Retorte keine Flüssigkeit mehr bemerkt, verstärkt man das Feuer bis zum Glühen ihres Bodens, um alle Säure überzutreiben, die übergehen kann. Nach dem Erkalten der Gewässer nimmt man die Vorlage ab, und gießt die darin befindliche Flüssigkeit in eine Flasche mit genau eingeriebenem Stöpsel. Dies von Baumé angegebene Verfahren ist das gewöhnlichste.

Wenn das Feuer zu Ende der Operation stark genug gewesen ist (sagt Baumé), so ist der Rückstand ein vollkommnes Neutral-Salz, denn die Salz-Säure sowohl als die Salpeter-Säure, sind (in ihrem freyen Zustande) flüchtig. Die rückständige Masse ist gewöhnlich geschmolzen, weil sie leicht flüssiger ist als das Koch-Salz; durchs Auslaugen erhält man daraus salpeter-saures Mineral-Alkali (cubischen Salpeter) und etwas Koch-Salz, welches der Zerlegung entgangen ist. Ich glaube, wenn man die Masse gleich nach der Operation untersuchte, so würde man das Mineral-Alkali darin mit phlogistisirter (unvollkommner) Salpeter-Säure verbunden finden, eben so wie im Salpeter, den man eine

Zeit

Zeit lang glühend erhalten hat. (Siehe unvollk. Salpeter-Säure, Seite 398 und folg.)

Statt des Koch-Salzes könnte man bey dieser Operation auch Salmiak anwenden; allein dann sind die Dämpfe so expansibel, wenn die Salpeter-Säure nur im geringsten stark ist, daß Baumé diese Destillation, ungeachtet aller angewendeten Vorsicht, nie hat beendigen können, die Gefäße sind ihm immer gesprungen, sobald die Einwirkung anfing, etwas heftig zu werden. Cornetten ist sie seit der Zeit gelungen, er hat die Vorsicht gebraucht, den rothen Dämpfen einen Ausgang zu verschaffen. Da hier der Rückstand salpeter-saures flüchtiges Alkali (flammender Salpeter) ist, welches sich ohne Berührung eines brennbaren Körpers entzündet, so muß man sich wohl hüten, die Destillation bis zur Trockniß fortzusetzen. Leonhardi sagt mit Recht, diese Methode sey sehr gefährlich.

Man erhält ebenfalls Königs-Säure, wenn man salpeter-saure Neutral-Salze mit Salz-Säure destillirt. Boerhave führt dies Verfahren in seiner Chemie mit an; er nimmt zwey Theile gemeine Salz-Säure und einen Theil sehr reinen Salpeter; Cornette bemerkt ganz richtig, daß Boerhave sich irrt, wenn er sagt, der Rückstand in der Retorte sey wahrer Salpeter. Cornette, der bey seinen Untersuchungen über die Zersetzung der Neutral- und Mittel-Salze durch die Salz-Säure, auch diese Versuche mit der größten Sorgfalt angestellt hat, hat bemerkt, daß sechs Drachmen Schwefel-Säure eine halbe Unze salpeter-saures Mineral-Alkali vollkommen zersetzen, daß die sich erhebenden Dämpfe ganz den Geruch der Königs-Säure haben, und daß

der Rückstand bey der Crystallisation nichts als Kochsalz liefert; daß, wenn man eine Unze von derselben rauchenden gemeinen Salz-Säure über eine halbe Unze Salpeter kochen läßt, wohl etwas unzersetzter Salpeter übrig bleibt, der in Nadeln anschießt, daß aber doch der größte Theil der Crystalle salz-saures Mineral-Alkali (Koch-Salz) sind; daß endlich die Salz-Säure auf eben dieselbe Art mit salpeter-saures flüchtiges Alkali behandelt, roth gefärbten Salmiac liefert. (Acad. roy. des Sciences, année 1778, Seite 54 und folg.)

Man kann Königs-Säure durch die Destillation erhalten, ohne weder Salz-Säure, noch Salpeter-Säure im freyen Zustande anzuwenden; man braucht nur Salze anzuwenden, die diese Säuren enthalten, und eine Substanz zuzusetzen, welche fähig ist, sie daraus abzuscheiden. So versichert Boerhave (187 Prozeß) durch Destillation von 2 Theilen Salpeter, 3 Theilen Vitriol und 5 Theilen Koch-Salz, eine sehr gute Königs-Säure bereitet zu haben. Man siehet leicht ein, daß sich diese Operation auf eben dieselben Grundsätze gründet, mittelst welcher wir die Destillation der Salz-Säure und der Salpeter-Säure erklärt haben, und daß man dasselbe Resultat erhalten würde, wenn man statt des Vitriols irgend eine andere Substanz zusetzte, die sich bey jenen Destillationen wirksam zeigt.

2) Durch die Auflösung.

Man braucht nur in der Salpeter-Säure Koch-Salz oder Salmiak aufzulösen, und sie bekömmt sogleich die

die Eigenschaften der Königs-Säure; diese Erscheinung ist den bekanntesten Verwandtschaftsgesetzen gemäß; da die Salpeter-Säure hier das Uebergewicht hat, sobald die Fluidität die Berührungspunkte vermehrt, so ergreift sie die Basis des salz-sauren Neutral-Salzes, und macht seine Säure frey, diese bleibt in der Flüssigkeit, und bildet mit dem noch freyen Theile der Salpeter-Säure Königs-Säure.

Baumé wendet ein Pfund gemeine Salpeter-Säure an; und thut nach und nach 4 Unzen gepulverten Salmiak hinzu, und die Auflösung zu begünstigen, schüttelt er den Kolben, oder wärmt ihn ganz gelinde; wenn die Salpeter-Säure etwas concentrirt, und der Hals des Kolbens sehr eng wäre, so würden die sich schnell entwickelnden Dämpfe letztern zersprengen. Die so bereitete Königs-Säure ist die aqua stygia der alten Chemisten, sie hat einen lebhaftern Geruch als die anders bereiteten, sie bleibt immer in einer Art von Gährung, und wirft bey der geringsten Erwärmung die Stöpsel der Flaschen ab, worin man sie aufbewahrt. Baumé räth deswegen an, sie nur erst jedesmahl zu bereiten, wenn man sie gebrauchen will.

Die Auflösung der salpeter-sauren Neutral- und Mittel-Salze in die Salz-Säure, liefert ebenfalls Königs-Säure, dies kann aber nicht ohne Zersetzung geschehen: wie erfolgt denn nun aber diese Zersetzung durch eine schwächere Säure? Margraff, der dies Phänomen zuerst beobachtet hat, schließt daraus bloß, daß sich die Salpeter-Säure und die Salz-Säure wechselseitig aus-

treiben: wir haben aber schon oben gesehen, daß eine solche Hypothese die Prüfung gar nicht aushält: Bergman rechnet diesen sonderbaren Fall unter die anscheinenden Anomalien; ihm zufolge gehet die Zersetzung folgendermaßen vor sich: die Salpeter-Säure noch durch die Wärme unterstützt, übt auf das Phlogiston der Salz-Säure eine starke Anziehung aus, welche eine doppelte Verwandtschaft bewirkt. Es ist zwar hier nicht der Ort, diese Hypothese zu beleuchten, indessen muß ich doch mit Bergman bemerken, daß angeführtes Phänomen keine andere Erklärung zuläßt, denn die Zersetzung findet nicht allein bey der bis zur Trockniß fortgesetzten Destillation, sondern auch beym bloßen Kochen statt; dies hat Cornette durch Versuche außer Zweifel gesetzt, die in der von mir vorher angeführten Abhandlung beschrieben sind. Daß dieser Chemist ebenfalls schwefel-saure Salze durch Salpeter-Säure zersetzt hat, ist kein Einwurf gegen meine Meynung; diese Phänomene habe ich Seite 139 und folg. erklärt.

Die durch Auflösung erhaltene Königs-Säure ist nothwendig immer durch Neutral-Salze verunreinigt, diese muß man bey Analysen in Anschlag bringen: bey vielen Operationen schaden sie ganz und gar nichts, sie bestimmen manchmahl die Crystallisation der metallischen Salze, die sonst entweder gar nicht, oder doch nur sehr unvollkommen erfolgen würde.

3) Durch Zusammengießen.

Die Bereitung der Königs-Säure durchs Zusammengießen, der Salpeter-Säure und der Salz-Säure, ist ohne Zweifel die beste von allen: denn wenn man jede

der

der beyden Säuren möglichst rein anwendet, so erhält man ein reineres Produkt, als man auf irgend eine andere Art erhalten kann; auch das Verhältniß läßt sich besser bestimmen.

Ich goß zwey Theile Meyersche Salpeter-Säure mit einem Theile über Koch-Salz rectificirter Salz-Säure zusammen, das specifische Gewicht der erstern war 1,209, und das der andern 1,126, das Thermometer zeigte in jeder vor dem Zusammengießen 15 Grad. Ich erwartete wohl, daß kein Erkalten statt finden würde, wie dies der Fall ist, wenn man z. B. Koch-Salz in Salpeter-Säure auflößt, allein die Erwärmung war geringer, als ich geglaubt hatte, das Thermometer stieg nicht einmal um drey volle Grade. Nach dem Calcul sollte das specifische Gewicht des Gemenges 1,1813 betragen, die Erfahrung gab 1,1795, es war demnach zwischen Calcul und Erfahrung ein Unterschied von 0,0018, dies konnte nur von einer durch die Wärme bewirkten Auflösung herrühren. Es fand demnach hier keine Verdichtung Statt, die Säuren hatten sich nicht so zu sagen wechselseitig durchdrungen, eine wechselseitige Einwirkung hatte Statt gefunden, jede Säure einzeln genommen war weiß gewesen wie Wasser, das Gemisch nahm bald nach dem Zusammengießen eine goldgelbe Farbe an, welche der Königs-Säure gewöhnlich ist.

4) Durch Imprägnation.

Diese Methode ist von Priestley angegeben worden, er behauptet, sie sey allen andern vorzuziehen, weil sie eine Königs-Säure liefert, die das Gold viel stärker an-

 greift,

greift, als jede anders bereitete. (D. Joseph Priestleys Versuche und Beob. rc. 3r Theil, Seite 205.)

Sie ist von den vorhergehenden dadurch verschieden, daß man die eine Säure in Gasgestalt anwendet, es ist aber nicht gleichgültig, ob man die Salz-Säure mit salpeter-saurem Gas, oder die Salpeter-Säure mit salz-saurem Gas imprägnirt; bloß der erste Prozeß gelingt. Priestley hat sich alle nur ersinnliche Mühe gegeben, ebenfalls Salpeter-Säure mit salz-saurem Gas zu schwängern, nie ist aber das Produkt von der gemeinen Salpeter-Säure im geringsten verschieden gewesen.

Um dieses Königswasser zu bereiten, lößt Priestley Wismuth in Salpeter-Säure auf, und sammlet das sich entwickelnde Gas, (welches er Salpeter-Dämpfe nennt) in trocknen mit einander nach Art des Woulfschen Apparats verbundenen Flaschen. Man füllt entweder diese Flaschen erst mit dem Dampfe, und gießt dann Salz-Säure hinein, oder man gießt die Salz-Säure zum voraus hinein. Dieser Dampf, der immer roth aussiehet, ist keine reine dampfförmige Salpeter-Säure, denn er reißt immer nitröses Gas mit sich über, und vermengt sich auch mit atmosphärischer Luft; da aber der Salpeter-Dampf in diesem Gemenge der schwerste Körper ist, so kömmt doch die Salz-Säure vorzüglich mit ihm in Berührung.

Bey dieser Operation, sagt Priestley, wird die paille farbne Salz-Säure augenblicklich orange gelb, und zwar viel dunkler orange, als man die Salpeter-Säure selbst erhält; ihr Geruch ist außerordentlich stechend; ihr Volumen scheint sich nicht beträchtlich zu vergrößern, und dies ist um so sonderbarer, da in der gewöhnlichen

Königs-

Königs-Säure die Salpeter-Säure das größte Volumen einnimmt. Wenn sie mit diesem Dampfe gesättigt ist, giebt sie Luft, die zum Theil vom Wasser absorbirt wird, der Rückstand ist nitröses Gas; wenn sie einen Theil Gas aufgenommen hat, lößt sie sogar in der Kälte das Gold mit der größten Schnelligkeit auf; sie greift auch das Silber an, und es bildet sich dabey nitröses Gas; sie lößt den Zink auf, und während der Auflösung entwickelt sich ein Gas, welches vom gewöhnlichen Inflammablen nur dadurch unterschieden ist, daß es mit einer grünen Flamme brennt, diesen Umstand schreibt Priestley einer geringen Quantität nitrösem Gas zu, welches damit vermengt ist.

Priestley giebt noch ein anderes Mittel an, diese so wirksame Königs-Säure zu bereiten, in dieser Absicht braucht man nur nitröses Gas durch atmosphärische Luft, oder noch besser durch Lebensluft über Salz-Säure zu zersetzen: diese absorbirt die sich bildenden Salpeter-Dämpfe.

II. Dies Verhältniß der beyden Säuren in der Königs-Säure ist verschieden, je nachdem man darin dieses oder jenes Metall auflösen will, denn jedes erfordert so zu sagen eine eigenthümliche Königs-Säure.

Die Erfahrung lehrt, daß eine Königs-Säure aus 4 Theilen Salpeter-Säure, worin man einen Theil Salmiak aufgelößt hat, das Gold am besten und in der größten Quantität auflößt. Königs-Säure, die durch das Zusammengießen von zwey Theilen Salpeter-Säure und einem Theile Salz-Säure bereitet worden ist, nimmt $\frac{1}{8}$ seines Gewichts an Gold in sich.

Brandt schlägt in den Denkschriften der Academie zu Stockholm (Jahr 1752) vor, Salpeter-Säure über Gold zu wärmen, und nach und nach Koch-Salz hinein zu schütten, wo man denn jedesmahl etwas nachwerfen kann, wenn die Auflösung ins Stecken geräth; er versichert, daß sie auf diese Art weit besser und weit lebhafter geschiehet, als mit zum voraus bereiteter Königs-Säure.

Zur Auflösung der Platina ist es am besten, gleiche Theile Salpeter-Säure und Salz-Säure zu nehmen; es werden 16 Theile von diesem Auflösungs-Mittel gegen ein Theil Platina erfordert, sogar alsdenn, wenn man statt des Kolbens eine Retorte gebraucht, und die Säure, welche in der Wärme in Dampfgestalt entweicht, auffängt und immer wieder auf die Platina gießt.

Zur Auflösung des Zinnes räth Macquer eine Königs-Säure zu nehmen, die mehr Salz-Säure enthält, weil letztere solches nicht so sehr verkalkt, als die Salpeter-Säure. Wenn man zwey Theile Salpeter-Säure und einen Theil Salmiak oder concentrirte Salz-Säure nimmt, so kann man ungefähr ein gleiches Gewicht Zinn auflösen, man erhält eine klare Auflösung, die, wenn sie langsam und in der Kälte bereitet ist, keinen Niederschlag fallen läßt, es müßte denn nach sehr langer Zeit geschehen.

Bayen und Charlard haben bey ihren schönen Versuchen über die Scheidung des mit Zinn legirten Arseniks, Salpeter-Säure angewendet, die durch Thon aus dem Salpeter erhalten, und nach Meyer's Methode rectificirt worden war, das specifische Gewicht derselben betrug 1,3158; sie wandelten sie dadurch in Königs-Säure um, daß sie ($36\frac{1}{2}$ Gran auf jede Unze) sehr reinen Salmiak

miak darin auflößten: wenn sie den Arsenik in Gestalt eines schwarzen Pulvers und unangegriffen erhalten wollten, so setzten sie dieser Königs-Säure zwey oder gar drey Theile Wasser zu.

Zur Auflösung des Spießglanzes wendet man Königs-Säure aus 4 Theilen Salpeter-Säure, und einem Theile nicht concentrirter Salz-Säure an: die Säure lößt $\frac{1}{16}$ ihres Gewichts von diesem Metall auf, man muß es aber in kleinen Stücken eintragen, und nicht eher das folgende Stück hineinwerfen, als bis das erste aufgelößt ist; auch muß man nur eine sehr gelinde Wärme anwenden.

Dies sind die hauptsächlichen Zusammensetzungen der Königs-Säure, in manchen besondern Fällen werden noch Abweichungen in den Verhältnissen erfordert, allein von diesen zu handeln würde uns zu weit führen: der Hauptcharakter bleibt immer die Gegenwart der beyden Säuren. Wie die verschiedenen Verhältnisse derselben eigentlich wirken, ist nicht leicht zu erklären, bis jetzt hat man sich auch begnügt, praktisch diejenige Proportion zu entdecken, die in einem gegebenen Falle am besten ist, ohne sich auf Untersuchung der Ursachen einzulassen, man hat nicht einmahl auf das specifische Gewicht der angewendeten Säuren Acht gegeben. Ehe wir zu dieser Untersuchung übergehen, müssen wir mit der Natur der Königs-Säure bekannter seyn.

§. 2.

Von der Natur und den Eigenschaften der Königs-Säure.

Die Königs-Säure hat Eigenschaften, die von denen der beyden Säuren, welche man anwendet, um sie zu erhalten, beträchtlich abweichen, sie lößt Körper auf, die keine jener Säuren einzeln genommen angreift; hier muß demnach entweder eine Verbindung beyder unzersetzter Säuren statt finden, oder es muß eine Zersetzung wenigstens einer von beyden vorgehen, und so ein neuer Körper entstehen. Die Königs-Säure ist also kein bloßes Gemenge zweyer Säuren, diese Erklärung, bey der man sich so lange beruhiget hat, leistet den Forderungen der neuern Chemie ganz und gar kein Genüge.

Sobald Scheele entdeckt hatte, daß die über Braunstein destillirte Salz-Säure das Gold auflößt, wendete Bergman diese Entdeckung auf die Königs-Säure an; er nahm an, die Salpeter-Säure vertrete hier bloß die Stelle des Braunsteins, sie entziehe der gemeinen Salz-Säure ihr Phlogiston. Diese Erklärung fand desto leichter Eingang, weil man schon gewohnt war, die Salpeter-Säure als einen Körper zu betrachten, der den Brennstoff sehr begierig an sich reißt.

Diese Erklärung erleidet nach meinem System keine andere Abänderung, als daß die Salz-Säure zugleich einen Theil Sauerstoff erhält. Allein einige Chemisten leugnen das Daseyn des Brennstoffs ganz und gar. Wir wollen sehen, wie diese hier die Erscheinungen erklären. Alle ihre Einwendungen gegen das Phlogiston mit Rück-

sicht

sicht auf den Gegenstand, der uns jetzt beschäftigt, sind in einer Abhandlung gesammlet, die Berthollet den 6ten April 1785 der Academie vorgelesen hat, der Verfasser war so gefällig, sie mir im Mspt. mitzutheilen, und beynahe alle seine Versuche sind im Laboratorium zu Dijon wiederhohlt worden. Jetzt ist die Abhandlung abgedruckt. Journ. de Phys. XVI Theil, Seite 321.

Westrumb hatte in Crells neuest. Entd. 7r und 8r Theil, über die Eigenschaft des Braunsteins, die Salz-Säure zu dephlogistisiren, Versuche bekannt gemacht; seine Hauptabsicht war aber, zu untersuchen, auf welche Art die Säure dadurch disponirt wird, sich mit dem Weingeiste zu verbinden. Um die Zeitordnung beyzubehalten, will ich zuerst von Westrumbs Arbeiten folgendes mittheilen.

Westrumb hat dephlogistisirte Salz-Säure von neuem über Braunstein destillirt, und gefunden, daß sie davon (vom Braunstein) nichts mehr auflößte, und daß ihre sauren Eigenschaften nach und nach schwächer wurden.

Er hat bemerkt, daß Schwefel-Säure über diesen Kalk destillirt rothe nach Salpeter-Säure riechende Dämpfe ausstößt, daß sie sich eben so, wie die Phosphor-Säure und Weinstein-Säure nach dieser Destillation leichter versüßen läßt.

Er versichert, daß, wenn man Bitter-Erde in gemeine Salz-Säure wirft, des Brausens ungeachtet, ein Theil des sich entwickelnden Gas absorbirt wird, und daß die Säure jetzt Eigenschaften der dephlogistisirten Salz-Säure zeigt, dies läßt ihn vermuthen, daß die Bitter-

§. 2.

Von der Natur und den Eigenschaften der Königs-Säure.

Die Königs-Säure hat Eigenschaften, die von denen der beyden Säuren, welche man anwendet, um sie zu erhalten, beträchtlich abweichen, sie löst Körper auf, die keine jener Säuren einzeln genommen angreift; hier muß demnach entweder eine Verbindung beyder unzersetzter Säuren statt finden, oder es muß eine Zersetzung wenigstens einer von beyden vorgehen, und so ein neuer Körper entstehen. Die Königs-Säure ist also kein bloßes Gemenge zweyer Säuren, diese Erklärung, bey der man sich so lange beruhiget hat, leistet den Forderungen der neuern Chemie ganz und gar kein Genüge.

Sobald Scheele entdeckt hatte, daß die über Braunstein destillirte Salz-Säure das Gold auflößt, wendete Bergman diese Entdeckung auf die Königs-Säure an; er nahm an, die Salpeter-Säure vertrete hier bloß die Stelle des Braunsteins, sie entziehe der gemeinen Salz-Säure ihr Phlogiston. Diese Erklärung fand desto leichter Eingang, weil man schon gewohnt war, die Salpeter-Säure als einen Körper zu betrachten, der den Brennstoff sehr begierig an sich reißt.

Diese Erklärung erleidet nach meinem System keine andere Abänderung, als daß die Salz-Säure zugleich einen Theil Sauerstoff erhält. Allein einige Chemisten leugnen das Daseyn des Brennstoffs ganz und gar. Wir wollen sehen, wie diese hier die Erscheinungen erklären. Alle ihre Einwendungen gegen das Phlogiston mit Rück-

sicht

sicht auf den Gegenstand, der uns jetzt beschäftigt, sind in einer Abhandlung gesammlet, die Berthollet den 6ten April 1785 der Academie vorgeleser hat, der Verfasser war so gefällig, sie mir im Mspt. mitzutheilen, und beynahe alle seine Versuche sind im Laboratorium zu Dijon wiederhohlt worden. Jetzt ist die Abhandlung abgedruckt. Journ. de Phys. XVI Theil, Seite 321.

Westrumb hatte in Crells neuest. Entd. 7r und 8r Theil, über die Eigenschaft des Braunsteins, die Salz-Säure zu dephlogistisiren, Versuche bekannt gemacht; seine Hauptabsicht war aber, zu untersuchen, auf welche Art die Säure dadurch disponirt wird, sich mit dem Weingeiste zu verbinden. Um die Zeitordnung beyzubehalten, will ich zuerst von Westrumbs Arbeiten folgendes mittheilen.

Westrumb hat dephlogistisirte Salz-Säure von neuem über Braunstein destillirt, und gefunden, daß sie davon (vom Braunstein) nichts mehr auflößte, und daß ihre sauren Eigenschaften nach und nach schwächer wurden.

Er hat bemerkt, daß Schwefel-Säure über diesen Kalk destillirt rothe nach Salpeter-Säure riechende Dämpfe ausstößt, daß sie sich eben so, wie die Phosphor-Säure und Weinstein-Säure nach dieser Destillation leichter versüßen läßt.

Er versichert, daß, wenn man Bitter-Erde in gemeine Salz-Säure wirft, des Brausens ungeachtet, ein Theil des sich entwickelnden Gas absorbirt wird, und daß die Säure jetzt Eigenschaften der dephlogistisirten Salz-Säure zeigt, dies läßt ihn vermuthen, daß die Bitter-

Erde und das Gas, welches sie enthält, zur Dephlogistisirung der Salz-Säure beytragen können.

Jetzt wissen wir, daß die Bitter-Erde dem Braunstein nur zufällig beygemengt ist, und daß der ganz reine Braunsteinkalk die Salz-Säure eben so gut dephlogistisirt als der verunreinigte. Westrumbs Versuche bieten uns manches Merkwürdige dar, welches wohl einer nähern Erörterung würdig ist; allein die in Berthollets Abhandlung beschriebenen stehen mit unserm Zweck in eine unmittelbare Verbindung.

Scheele und Bergman behaupten, die Neutral-Salze, welche die dephlogistisirte (übersaure) Salz-Säure mit den Alkalien bildet, seyn durchaus von denen nicht verschieden, welche die gemeine Salz-Säure mit eben diesen Basen liefert; dies Phänomen, meinen sie, ließe sich nur durch die Voraussetzung erklären, daß die Alkalien der dephlogistisirten Säure den Stoff wiedergeben, den sie verloren hat, nun scheinen aber die Alkalien hier gar keine Veränderung zu erleiden. Diese Schwierigkeit scheint Berthollet zu seinen Untersuchungen bewogen zu haben.

Der Apparat, den Berthollet gebrauchte, um die dephlogistisirte Salz-Säure in beträchtlicher Quantität zu erhalten, ohne sich der Gefahr auszusetzen, sie einzuathmen, verdient bekannter zu werden, er setze diesen Chemisten nicht allein in den Stand, die Operation weit leichter und bequemer vorzunehmen, sondern er gab ihm auch zu manchen neuen und interessanten Beobachtungen Gelegenheit.

Man thut vier Unzen rauchende Salz-Säure mit einer Unze zerriebenem Braunstein in eine Tubulat-Retorte,

torte, an die Retorte befestigt man eine Vorlage oder eine Flasche, diese verbindet man, mittelst einer gläsernen Röhre, mit einer zweyten Flasche, und diese auf eben die Art mit noch drey andern, alle Flaschen, die erste ausgenommen, sind mit destillirtem Wasser beynahe angefüllt, sie stehen in Eis, welches in Gefäßen mit durchlöcherten Boden enthalten ist, damit das Wasser des schmelzenden Eises ablaufen und man immer frisches Eis nachlegen kann.

Die Salz-Säure, die ich zu dieser Operation im Laboratorium zu Dijon gebrauchte, war über Koch-Salz rectificirt worden, ihr specifisches Gewicht betrug 1,14125.

Es entwickelten sich schon ohne Hülfe des Feuers eine Menge Dämpfe; wenn diese langsamer kommen, legt man einige Kohlen in den Ofen, und unterhält das Feuer so lange, bis gar keine mehr übergehen. Zu dieser Operation braucht man keinen Reverberir-Ofen, es ist hinreichend, wenn die Flüssigkeit gegen das Ende der Operation kocht. Man muß auf den Augenblick genau merken, wo sich nichts mehr entwickelt, und sogleich durch Oeffnung des Tubus, oder auf eine andere Art das Gleichgewicht der Luft im innern Raume der Gefäße herstellen, sonst steigt die Flüssigkeit aus einer Flasche in die andere, wohl bis im ersten Recipienten, und alle Producte vermengen sich.

Die gemeine Salz-Säure, die übergehet, verdichtet sich im ersten Recipienten, und man findet sie darin mit dephlogistisirter Salz-Säure vermengt, welche letztere auch manchmahl in concreter Gestalt erscheint.

Ich habe bemerkt, daß diese Flüssigkeit immer eine beträchtliche Quantität Braunstein enthält, welcher mit der

der Zeit wie ein sehr dunkelbraunes Pulver zu Boden fällt: vielleicht kam dies bloß daher, weil der Retorten-Hals zu sehr geneigt lag; allein dies Phänomen beweißt immer, daß zwischen dem Braunstein und der Säure eine Adhärenz statt findet.

Wenn das Wasser in der zweyten Flasche mit den Dämpfen der dephlogistisirten Salz-Säure gesättigt ist, nimmt letztere einen concreten Aggregat-Zustand an. Zuerst bemerkt man ein gelbliches Häutchen auf der Oberfläche der Flüssigkeit, die Bläschen, welche in der Flüssigkeit aufsteigen, und an der Oberfläche derselben zerplatzen, vermehren dies Häutchen zusehends, endlich sinkt es, vermöge seines größern specifischen Gewichts, zu Boden; das specifische Gewicht des mit Säure gesättigten Wassers fand Berthollet bey 5 † 0, 1,003. Das Wasser der folgenden Flaschen schwängert sich ebenfalls mit den Dämpfen, und noch in der dritten Flasche habe ich concrete Säure gesehen.

Bey der gelindesten Wärme entweicht diese concrete Säure in Luftblasen; wenn man die Hand unter einer Flasche hält, worin sich nur wenig davon befindet, so verschwindet sie sogleich. Inzwischen habe ich sie doch mehrere Tage erhalten, indem ich die Flasche sorgfältig mit Eis belegt hielt; auf solche Körper, die sich nicht sogleich auflösen, hat sie nur eine schwache Wirkung; ungefähr wie die concentrirte in der Kälte crystallisirte Schwefel-Säure.

Mit dem Wasser verbindet sie sich leicht.

Das mit den Dämpfen der dephlogistisirten Salz-Säure gesättigte Wasser hat sehr merkwürdige Eigenschaften, ich will dasjenige nicht wiederholen, was ich

davon

davon oben S. 441-476. gesagt habe, allein es bleibt mir mehreres hinzuzusetzen übrig; alle hierher gehörige Thatsachen machen in ihrem Zusammenhange eine Hauptstütze derjenigen Argumente aus, die man für oder wider jedes von den beyden jetzt herrschenden Systemen anführen kann; ich will diese Thatsachen theils nach Bertholletts, theils nach meinen eignen Versuchen hier anführen.

Diese Flüssigkeit hat einen herben (austere) Geschmack, der von dem der andern Säuren abweicht.

Sie bleicht die Pflanzen-Farben, ohne sie, wie andere Säuren, zu röthen; die Alkalien können die Farbe der so gebleichten Pflanzenstoffe nicht wieder herstellen; die Sättigung und sogar die Uebersättigung mit Alkalien raubt der Flüssigkeit diese bleichende Eigenschaft nicht, ja sie verstärkt solche vielmehr.

Sie braußt weder mit der Kalk-Erde, noch mit den luft-sauren (kohlen-sauren) Alkalien, inzwischen gehet sie mit diesen Körpern eine Verbindung ein; denn im gehörigen Verhältnisse damit vermischt, verliert sie ihre Farbe und ihren Geruch. Wenn man diesem Gemisch Essig zusetzt, so entstehet ein Brausen, und der Geruch der dephlogistisirten Salz-Säure ist wieder so lebhaft als zuvor. Ich habe bemerkt, daß der Geruch des Essigs den der dephlogist. salz-sauren Dämpfe meistentheils einhüllt; etwas verdünnte weiße Schwefel-Säure ist noch bequemer, um dies Phänomen zu zeigen. Ich hatte seit mehreren Tagen eine Verbindung aus dephlogistisirter Salz-Säure und luft-saurem (kohlen-saurem) Pflanzen-Alkali in einer offnen Flasche, als ich einige Tropfen Schwefel-Säure hineinfallen ließ, bemerkte ich

den

den Geruch der dephlogistisirten Salz-Säure ganz deutlich.

Die dephlogistisirte Salz-Säure verbindet sich mit dem Kalke auch nicht so, wie andere Säuren.

Wenn man in einer Retorte, dessen verlängerter Hals sich unter dem Wasser des pneumatischen Apparats endigt, dephlogistisirte Salz-Säure mit luft-saurem (kohlen-saurem) Mineral-Alkali kochen läßt, so entwikkelt sich eine Menge Gas, wovon ein großer Theil Luft-Säure (kohlen-saures Gas) ist; das übrige ist zu anfangs gemeine Luft und nachher eine bessere Gas-Art; die ganz letzten Portionen sind beynahe nichts als Luft-Säure (Kohlen-Säure). Ich habe zu diesem Versuche auch crystallisirtes luft-saures (kohlen-saures) Pflanzen-Alkali angewendet; aus dem erhaltenen Gas konnte ich ungefähr ein Drittel kohlen-saures Gas abscheiden, der Rückstand mit gleichen Theilen nitrösem Gas zusammen gebracht, gab nach Fontana's Eudiometer 0,54.

Wenn man bey diesem Versuche Kalk statt des luftsauren (kohlen-sauren) Mineral-Alkali anwendet, so entwickelt sich keine Luft-Säure (Kohlen-Säure), sondern atmosphärische Luft, diese wird immer besser, und endlich kömmt Lebensluft (Sauerstoff-Gas).

Die in der Retorte rückständigen Salze sind genau eben so, als wenn sie mit gemeiner Salz-Säure gebildet worden wären, wie dies Scheele und Bergman ganz richtig bemerkt haben.

Mit dem flüchtigen Alkali verhält sich die dephlogistisirte Salz-Säure ganz anders (siehe Scheele's phys. chem. Schriften, herausg. von Hermbstädt, 2r Theil, Seite 60). Berthollet hat ebenfalls gesehen, daß auch

als-

alsdann ein Brausen statt fand, wenn das Alkali ätzend war, daß sich ein besonderes Gas entwickelte, daß die Verbindung die Pflanzenfarben nicht mehr zerstörte, und sich sogleich gemeiner Salmiak bildete.

Wenn man in diese Säure eine Auflösung von salpeter-saurem Quecksilber gießt, so bildet sich ätzender Sublimat. Wenn man der Säure vorher einige Tropfen gemeine Salz-Säure zusetzt, so erhält man salzsaures Quecksilber in Gestalt eines weißen Niederschlages. Berthollet schlägt dies als eine Probe vor, um zu erfahren, ob gemeine Salz-Säure mit übergegangen ist.

Wenn man die Auflösung des salpeter-sauren Quecksilbers im gehörigen Verhältnisse mit feuerbeständigem Alkali und dephlogistisirter Salz-Säure verbindet, so entstehet kein Niederschlag, allein er erfolgt, wenn man die Flüssigkeit abraucht.

Ich habe bemerkt, daß die dephlogistisirte Salz-Säure augenblicklich ihren Geruch verliert, wenn man sie mit rothem, durch Salpeter-Säure bereiteten, Quecksilber-Kalk in Berührung bringt. Der Kalk wird dunkel gelb.

Nach Berthollet lößt die dephlogistisirte Salz-Säure das Eisen und den Zink ohne Brausen und ohne Entwikkelung einer gasförmigen Substanz auf. Ich habe diesen Versuch mit Zink und der reinsten concreten Säure unternommen, und die Auflösung, die sehr langsam vor sich gieng, durch eine gelinde Wärme unterstützt, ich habe eine Gasart erhalten, die weder Lebensluft (Sauerstoff-Gas), noch inflammable Luft (Wasserstoff-Gas) war, aber ein hineingebrachtes Licht auslöschte.

Hier folgt das Resultat einiger Versuche, die dazu dienen können, die Folgerungen aus den vorhergehenden Erscheinungen zu bestätigen.

Wenn man reine dephlogistisirte (übersaure) Salz-Säure, die durchs Zerfließen ihrer Crystalle erhalten worden ist, im Quecksilber-Apparat mit nitrösem Gas schüttelt, so schwindet das Volumen ungefähr um $\frac{1}{15}$, die rückständige Gasart, mit zwey Maaß gemeiner Luft im Eudiometer zusammen gebracht, gab 0,57.

Dieselbe Säure wurde in verschiedenen Verhältnissen mit inflammablem Gas geschüttelt; sie zerstöhrte nun die Pflanzenfarben nicht mehr, sie röthete das blaue Papier, und hatte nur noch einen sehr schwachen Geruch; das rückständige Gas entzündete sich mit Explosion, ob man gleich die nöthige Vorsicht gebraucht hatte, um zu verhindern, daß es sich nicht mit atmosphärischer Luft vermengte.

Ich habe zwey Portionen, jede von 12 Gran flüchtiges Alkali, in concreter Gestalt genau abgewogen, (concret habe ich es deswegen genommen, damit sich die Quantitäten nicht während des Versuchs durch das Verdampfen ändern möchten). Eine von diesen Portionen habe ich in dephlogistisirte, die andere in gemeine Salz-Säure geworfen, und von den Säuren solche Quantitäten angewendet, daß in der Auflösung eher die Säure als das Alkali prädominirte; ich ließ die Flüssigkeiten einige Stunden in verstopften Flaschen stehen, dann setzte ich sie an die freye Luft in Capseln zum Abdampfen und Crystallisiren hin; die erste Auflösung gab beynahe ein Drittel weniger Salz als die zweyte.

Ich schloß Schwefel-Blumen mit dieser aus dem erstarrten Gas erhaltenen flüssigen Säure in eine Flasche ein, nach $\frac{3}{4}$ Stunden zeigten sich schon in der Kälte Spuren der Zersetzung: der Geruch der dephlogistisirten Salz-Säure war ganz verschwunden, die Flüssigkeit röthete das Lakmus-Pappier stark, und bildete in der Auflösung der essig-sauren Schwer-Erde wieder hergestellten Schwerspath. Da Scheele behauptet, der Schwefel werde durch die gasförmige (dampfförmige) dephlogistisirte Salz-Säure gar nicht verändert (Scheele's phys chem. Schriften, herausgeg. von Hermbstädt, 2r Theil, Seite 60), so hielt ich es für nöthig, meine Beobachtung durch einen zweyten Versuch zu bestätigen.

Ich goß einige Tropfen von der dephlogistisirten Salz-Säure in flüchtig alkalinische Schwefel-Leber, die Flüssigkeit trübte sich augenblicklich, der Niederschlag lößte sich aber wieder auf, und die Flüssigkeit wurde wieder klar; ein neuer Zusatz von Säure aber bewirkte einen starken Niederschlag, der nicht wieder aufgelößt wurde.

Die schwarze Schwefel-Säure wurde durch zugesetzte dephlogistisirte Salz Säure augenblicklich gebleicht, und der eigenthümliche Geruch der letztern wurde merklich geschwächt.

Der weiße Arsenik-Kalk zerstöhrte diesen Geruch vollkommner.

Der Zucker lößte sich darin auf, aber ohne Zucker-Säure zu bilden, und der Geruch der dephlogistisirten Salz-Säure wurde wenig verändert.

Der Weingeist zerstöhrte den eigenthümlichen Geruch der dephlogistisirten Salz-Säure beynahe gänzlich;

auf dem Boden der Flasche bildeten sich kleine nadelförmige Crystalle, es waren ihrer aber zu wenig, als daß man sie hätte gehörig untersuchen können.

Das wesentliche Terpentin-Oel hat eine stärkere Wirkung, einige Tropfen davon waren hinreichend, um den Geruch zu zerstöhren, und man mochte auch von der durchs Zerfließen des erstarrten Gas erhaltenen dephlogistisirten Salz-Säure noch so viel zusetzen, so kam der eigenthümliche Geruch dieser Säure nicht wieder zum Vorschein. Die Flüssigkeit wurde durchs Schütteln milchigt, und blieb, nachdem sich das Oel in der Ruhe abgesondert hatte, etwas trübe; sie röthete das Lackmuß-Papier.

Das gelbe Wachs wurde durch diese Säure in sehr kurzer Zeit gebleicht.

Ein sehr reiner Eisen-Vitriol-Crystall erlitt darin keine Veränderung, die Flüssigkeit trübte sich nicht, verlor nicht merklich von ihrem Geruch, und es bildete sich kein gelber Präcipitat, da doch nach Scheele (phys. chem. Schriften, 2r Theil, Seite 60) dieses Salz in der gasförmigen dephlogistisirten Salz-Säure roth wird und zerfließt *).

Was mich aber noch weit mehr wunderte, es wollte mir auch mit Hülfe der Wärme nicht gelingen, den Phosphor durch selbige zu zersetzen, da doch Bergman (de attract. electivis, § XVII.) versichert, daß die gasförmige dephlogistisirte Salz-Säure den Phosphor augenblicklich angreift, ihn in weiße Dämpfe auflößt, und selbst in gemeines salz-saures Gas umgewandelt wird (... phos-

phorum

*) Auch Bergman sagt: (De attractionibus electivis, §. XVII.) vitriolum viride rufat.

phorum non paulatim spoliando fit inflammabile, sed mox aggreditur, in vapores albos resolvit, et acidum muriae aeriforme regenerat; ...) Angulo, der bey den meisten Versuchen, die ich beschrieben habe, zugegen gewesen ist, hat diesen mit der größten Sorgfalt wiederhohlt, allein mit eben so wenig Erfolg; er hat in eine kleine gläserne Retorte 8 Gr. Phosphor mit ½ Unze dephlogistisirter Salz-Säure gethan, die größtentheils noch in concreter Gestalt war; er hat dies Gemenge einem Lampenfeuer ausgesetzt, welches anfänglich so mäßig war, daß man den Boden der Retorte mit der Hand berühren konnte; augenblicklich hat sich der innere Raum der Retorte mit grüngelben Dämpfen erfüllt, es giengen einige Luftblasen über, die er im pnevmatischen Apparat auffieng, es war gasförmige dephlogistisirte Salz-Säure, deren eigenthümlichen Geruch man gar nicht verkennen konnte. Jetzt verstärkte er die Hitze, indem er die Flamme der Retorte allmählig näher brachte, das Stückchen Phosphor gerieth in eine wallende Bewegung, und in einem Augenblick war die Retorte mit dicken weißen Dämpfen erfüllt; er glaubte, diese Dämpfe rührten daher, daß sich der Phosphor aus der Flüssigkeit erhöbe, und so etwas davon verbrenne, er verminderte demnach die Hitze so, daß kein Wallen der Flüssigkeit mehr statt fand, daß aber das Gas im Innern der Retorte der atmosphärischen Luft doch noch das Gleichgewicht hielt: jetzt entwickelten sich keine andern Dämpfe mehr als die gelbgrünen der dephlogistisirten Salz-Säure.

Nach beendigter Operation waren noch 7½ Gran ganz unveränderter Phosphor vorhanden; das Wasser der Wanne röthete das Lackmuß-Papier schwach; das

im Recipienten befindliche Gas schien durch Absorbtion etwas vermindert zu werden, er enthielt noch 45 Cubic-Zoll gasförmige Flüssigkeit, ein Theil davon war atmosphärische Luft, die theils vorher in den Gefäßen enthalten gewesen, und theils von außen eingedrungen war, als man die Operation unterbrochen hatte; dies Gas entzündete sich nicht, es trübte das Kalkwasser nicht; ein Licht brannte darin nicht lebhafter als in gemeiner Luft; als man ein Maaß von dieser Luft mit einem Maaße nitrösem Gas zusammen brachte, betrug die Absorbtion $\frac{2}{3}$ Maaß.

III. Dies sind die Resultate meiner eignen Versuche, ehe ich Folgerungen daraus ziehe, will ich Pelletiers Beobachtungen über diesen Gegenstand anführen: sie sind in eben dem Hefte des Journal de Physique abgedruckt, wo Bertholets Abhandlung stehet.

1° Pelletier wollte es vor allen Dingen außer Zweifel setzen, daß der schwarze Braunsteinkalk wirklich (die Basis der) Lebensluft enthält, wie dies Priestley behauptet hatte, der diesen Körper für sich einer Destillation unterwarf, und daraus Lebensluft erhielt, und wie es Scheele und Bergman ebenfalls behauptet hatten, die Schwefel-Säure darüber destillirten. (Scheele ph. chem. Schrift. 2r Theil, Seite 49.) Er behandelte auf eben dieselbe Art 6 Unzen piemontesischen Braunstein mit Schwefel-Säure, und erhielt 25 Cubic-Zoll Lebensluft.

2° Er hat, eben so wie die schwedischen Chemisten, gefunden, daß die reine (vollkommne) Salpeter-Säure den Braunstein nicht auflößt, daß die rauchende Salpeter-Säure nur etwas davon auflößt, und daß sich während dieser Auflösung eine geringe Quantität nitröses

Gas entwickelt; daß eben diese Säure den Braunstein sehr gut auflößt, wenn man ihr Zucker zusetzt, und daß sich in diesem Fall viel nitröses Gas entbindet; er hat insbesondere bemerkt, daß sich der Braunstein-König in der vollkommnen Salpeter-Säure gut und unter Entwickelung von nitrösem Gas auflößt.

3° Er hat die Salz-Säure mit Braunstein behandelt, und anfänglich ein geringes Brausen bemerkt; vier Unzen Salz-Säure und 1½ Unze Braunstein gaben ihm acht Quart gasförmige dephlogistisirte Salz-Säure. Ein Licht, welches in diesem Gas eingetaucht wurde, verlosch, wenn man es aber an der Oberfläche desselben hielt, war es mit einem grünen Scheine umgeben.

4° Er hat durch Zusammengießen beyder sehr reinen Säuren Königs-Säure gebildet, im Augenblick, wo sich beyde Flüssigkeiten berührten, entwickelte sich ein Gas, welches nitrösem Gas glich, das mit Lebensluft zusammen gebracht wird; es war roth, und wurde vom Wasser sogleich verschluckt.

Er hat gasförmige dephlogistisirte Salz-Säure in ein Gefäß mit nitrösem Gas steigen lassen, und gesehen, daß letzteres schnell verschluckt wurde (obgleich nach Priestley's Versuchen die gemeine gasförmige Salz-Säure wenig Wirkung darauf hat); kaum waren beyde Gasarten in Berührung, so wurden sie sichtbar, und das Wasser verschluckte sie schnell.

5° Er hat es versucht, Salz-Säure geradezu mit Lebensluft (Sauerstoff-Gas) zu verbinden, indem er den Hals einer Retorte, die mit Lebensluft gefüllt war, unter Salz-Säure tauchte; es fand eine Absorbtion statt, und die Säure stieg in den Hals der Retorte.

6° Er hat bemerkt, daß, wenn man die salpetersaure Quecksilber-Auflösung unter dem pnevmatischen Apparat mit Salz-Säure niederschlägt, man eine große Menge nitröses Gas erhält, welches einen Bestandtheil der Auflösung ausmachte, aber keine Lebensluft (Sauerstoff-Gas); daß, wenn man diese Niederschlagung durch salzsaure Salze vornimmt, das nitröse Gas mit dem rückständigen Neutral-Salze verbunden bleibt, wie mit dem Alkali im geglüheten Salpeter; daß bey ähnlichen Niederschlagungen des Silbers, des Bleyes und des Wißmuths dasselbe geschiehet.

7° Er hat ferner bemerkt, daß, wenn man Quecksilber-Kalke in gemeiner Salz-Säure auflößt, keine Lebensluft, wohl aber viel Wärme entbunden wird; daß, wenn man den rothen Präcipitat anwendet, nicht, wie Bergman glaubt, ein Theil Quecksilber wieder hergestellet werde, sondern daß vielmehr der nicht verkalkte Theil bloß abgeschieden wird; daß die Kalke des Zinns, des Wißmuths, des Spießglanzes &c. in dieser Säure ebenfalls ohne Entwickelung einer gasförmigen Säure aufgelößt werden.

IV Dies ist allerdings eine Zusammenstellung sehr vieler Thatsachen, um einen einzigen Punkt der Theorie zu beleuchten, allein dieser Punkt hängt mit allen Operationen in der ganzen Chemie zusammen; und diejenigen Leser, welche wissen, wie sehr eine einzige Beobachtung oft unsere Vorstellungen berichtigen kann, werden weit entfernt seyn, über die zu große Anzahl der Thatsachen zu klagen, sie werden vielmehr geneigt seyn, zu glauben, es fehle uns noch etwas, um unsern Gegenstand gehörig zu beleuchten. Wir wollen es indessen versuchen,

suchen, nach unsern jetzigen Kenntnissen den Werth der bis jetzt bekannten Systeme zu beurtheilen.

Dieser Systeme sind drey, ich will sie nach einander betrachten.

Erste Hypothese.

Scheele und Bergman haben sie zuerst vorgetragen. Wiegleb, Succow, Scopoli, Westrumb, Leonhardi ꝛc. nehmen sie an: sie bedarf bloß des Stahlschen Phlogistons. Nach dieser Hypothese wird der in der gemeinen Salz=Säure vorhandene Brennstoff durch den schwarzen Braunsteinkalk, der daran Mangel leidet, und dazu eine sehr große Verwandtschaft besitzt, angezogen; durch diese Verbindung mit dem Brennstoff wird der vorher unauflößliche Braunsteinkalk auflößlich, und die Säure wird durch den Verlust desselben Phlogistons in den Stand gesetzt, auch diejenigen Metalle zu dephlogistisiren, die mit ihrem Phlogiston am festesten zusammenhängen, und welche sie zuvor nicht angreifen konnte.

Diese so einfache Erklärung reicht nicht mehr zu, sobald es ausgemacht ist, daß die Salz=Säure bey der Destillation über den Braunsteinkalk (Basis der) Lebensluft erhält; dies wird nun aber durch die meisten von denjenigen Thatsachen, die ich angeführt habe, außer Zweifel gesetzt. Erstens enthält der Braunstein Lebensluft (Basis), Bergman hat welche daraus erhalten, indem er ihn mit Schwefel=Säure behandelte, (Opuscula de min. fer. alb. §. VII. G.), und wir haben gesehen, daß er solche ohne Zwischenmittel liefert. Auf der andern Seite verbindet sich diese Lebensluft (Basis) bey der Operation mit der Säure; von der directen Verbindung dieser bey=

den Substanzen rede ich hier eigentlich nicht, sie ist noch nicht außer allen Zweifel gesetzt, und Pelletier hat das Resultat derselben nicht hinreichend untersucht, übrigens könnte diese Verbindung durch eine einfache Verwandtschaft mislingen, ohne daß man daraus irgend etwas für oder wider irgend eine Lehrmeynung schließen könnte. Daß sich die Salz-Säure wirklich mit der Lebensluft (Basis) verbindet, ist außer allen Zweifel: wenn ich dies behaupte, so rede ich hier nicht von der unmittelbaren Verbindung bey den Substanzen durch einfache Verwandtschaft. Pelletiers Untersuchungen haben diese letztern noch nicht außer allen Zweifel gesetzt. Schwefel und weißer Arsenik mit dephlogistisirter Salz-Säure (auch im tropfbar flüssigen Zustande) behandelt, werden gesäuert, eben so, als wenn man sie mit Salpeter-Säure digerirt, oder den Schwefel an der Luft verbrannt hätte: nun findet aber keine Säuerung ohne Beytritt der (Basis der) Lebens-Luft statt, es ist demnach in der dephlogistisirten (übersauren) Salz-Säure Lebensluft (Basis, Sauerstoff) enthalten: auch ist die hier angewendete dephlogistisirte Salz-Säure in gemeine umgewandelt worden.

Zweyte Hypothese.

In dieser ist die Lebensluft (Basis, der Sauerstoff) nicht allein nothwendig, sie ist der einzige wirksame Stoff, das Phlogiston ist ganz verbannt. Lavoisier ist der Erfinder dieser Theorie; Berthollet, der sie vorher bestritt, hat sie jetzt angenommen. Sie hat zwey Hauptpunkte.

1° Einfluß der Lebensluft (Basis). 2° Ausschließender Einfluß der Lebensluft (Basis).

Der erste Punkt leidet keine Schwierigkeit: ich habe gezeigt, daß das Phlogiston allein nicht hinreicht, um die Erscheinungen gehörig zu erklären.

Der zweyte wird uns demnach hier allein beschäftigen. Ich muß gestehen, daß ich unter den von mir angeführten Thatsachen nicht eine einzige sehe, die da bewiese, daß hier die Lebensluft (Basis) allein wirksam ist. Der Umstand, daß unsere Säure mit den Basen eben dieselben Neutral- und Mittel-Salze bildet, wie die gemeine Salz-Säure, scheint Berthollet besonders aufgefallen zu seyn, weil man hier gar nicht siehet, wo das Phlogiston hergekommen seyn sollte: inzwischen scheinen mir die eigenen Versuche dieses Naturforschers geschickter, dieses Problem zu lösen, als die Hypothese umzustoßen, die es veranlaßt. Man könnte in der That glauben, wenn man das Alkali mit dephlogistisirter (übersaurer) Salz-Säure in Berührung bringt, so verbinde sich dies mit der Säure durch eine einfache directe Verwandtschaft, und treibe aus derselben denjenigen Stoff aus, der ihre gewöhnlichen Eigenschaften einhüllte. Dies war in der That die Meynung der meisten Chemisten, auch derjenigen, die Scheele's Versuche wiederhohlt hatten. Westrumb sagt ausdrücklich (Crells neueste Entdeckungen, 8r Theil) er habe gasförmige dephlogistisirte Salz-Säure in einer Auflösung von Pflanzen-Alkali aufgefangen und gewöhnliches salz-saures Pflanzen-Alkali erhalten. Hier war es nicht leicht zu erklären, woher die Säure bey dieser einfachen Verwandtschaft Phlogiston hernehme.

Berthollet hat diesen Gegenstand näher beleuchtet: aus seinen Versuchen folgt, daß die beyden feuerbeständigen

digen Alkalien mit der dephlogistisirten Salz-Säure Verbindungen bilden, die von denen ganz verschieden sind, die man mit gewöhnlicher Salz-Säure erhält: die dephlogistisirte Salz-Säure wird aus diesen beyden Basen durch Pflanzen-Säuren ausgetrieben, was noch merkwürdiger ist, sie verbindet sich mit den luft-sauren (kohlen-sauren) Alkalien, ohne die Luft-Säure (Kohlen-Säure) aus denselben zu entwickeln; durch ihre Verbindung mit denselben verliert sie die Eigenschaft nicht, die Pflanzenfarben zu zerstöhren; wenn man nicht wüßte, daß die dephlogistisirte Salz-Säure an den Alkalien wirklich gebunden ist, und zwar so gebunden, daß sie durch den Beytritt einer Substanz, die zum Alkali eine nähere Verwandtschaft hat, wieder entbunden wird, so müßte man glauben, hier finde bloß ein Anhängen, nicht aber eine chemische Verbindung statt.

Diese alkalische Verbindung ist durch ihre Eigenschaften allerdings sehr merkwürdig, und kann zu interessanten Fragen Anlaß geben. Die Erscheinungen, die selbige darbiethet, mit mehreren andern Eigenschaften unserer Säure zusammen genommen, bestärken mich in der Vermuthung, daß der Wärmestoff hier eine wichtige, bisher noch unbekannte Rolle spielt; hier ist der Ort nicht, mich über diese Vermuthung weitläuftiger auszulassen; ich fahre fort, zu untersuchen, in wie fern man berechtigt sey, anzunehmen, die Lebensluft (Basis) allein sey bey der Bildung der dephlogistisirten Salz-Säure wirksam.

1° Es ist erwiesen, daß die dephlogistisirte Salz-Säure mit den Erden und den feuerbeständigen Alkalien ganz andere Neutral- und Mittel-Salze bildet, als die

gemeine,

gemeine, und daß die Einwirkung des Feuers erfordert wird, um die Verbindungen der erstern eben so dauerhaft zu machen, als die der letztern; der von ihrer vermeintlichen Identität hergenommene Einwurf verliert demnach sehr viel von seiner Kraft *).

2° Es ist jetzt außer allem Zweifel, daß die (Basis der) Lebensluft, den Körpern durch seinen Beytritt saure Eigenschaften giebt; will man aber behaupten, es sey bloß eine größere Menge Lebensluft (Basis), welche die gemeine Salz=Säure in dephlogistisirte umwandelt, so muß man uns begreiflich machen, wie es zugehet, daß die sauren Eigenschaften der letztern eher geschwächt als verstärkt sind. Diese Schwierigkeit scheint mir nicht leicht zu lösen.

3° Wäre in der dephlogistisirten Salz=Säure die gemeine Salz=Säure ihrer ganzen Substanz nach vorhanden, und bloß mit einer größern Quantität Lebensluft (Basis) verbunden, so müßte aus der gemeinen Salz=Säure, mittelst den Gesetzen der einfachen Verwandtschaft, dephlogistisirte (übersaure) Salz=Säure entstehen, dies geschiehet aber keinesweges. Berthollet hat vergebens versucht, geradezu Salz=Säure mit Lebensluft zu verbinden, und Pelletiers Versuch über diesen Gegenstand ist nichts weniger als entscheidend, die geringe Abnahme, welche die Lebensluft dabey erlitt, kann ganz füglich einer durch Verringerung der Temperatur erfolgten Verdichtung zugeschrieben werden.

Ich

*) Hier sind einige Zeilen des Originals weggelassen, wo der Verfasser bloß nach Kirwans Ideen über den Brennstoff, und nach Scheeles Begriff von der Wärme raisonnirt.

Ich habe zwey Tage lang eine mit Lebensluft gefüllte Glocke mit rauchender Salz-Säure (deren specifisches Gewicht bey 20° 1,164 betrug) gesperrt gehalten, und die Säure ist nur um eine Linie in die Glocke gestiegen, das Thermometer war aber während der Beobachtung um $5\frac{1}{2}$ Grad gefallen, nachdem ich eine Flasche mit der Luft aus der Glocke angefüllt hatte, versuchte ich es, etwas Wasser durch Schütteln damit zu schwängern, allein das Wasser röthete die Lackmuß-Tinktur nur schwach, uud zerstörte die Farbe derselben nicht. Wenn man ein empfindliches Lackmuß-Pappier über eine offne mit Salz-Säure gefüllte Flasche so hält, daß die Dämpfe derselben nur solches erst berühren, wenn sie die Luft durchstrichen haben, so wird dasselbe wohl geröthet, aber seine Farbe nicht zerstöhrt; bey meinem Versuche hatte sich demnach keine Lebensluft (Basis) mit der Säure verbunden, oder der Beytritt der Lebensluft (Basis, des Sauerstoffs) ist nicht hinreichend, um gemeine Salz-Säure in dephlogistisirte (übersaure) umzuändern *).

4° Die Zersezung bietet dieselben Schwierigkeiten dar. Die Lebensluft (Basis) scheidet sich durch einfache Verwandtschaft nicht aus der übersauren Salz-Säure ab, und sie wirkt in derselben nicht als reine Lebensluft: wir haben gesehen, daß die tropfbare dephlogistisirte (übersaure)

*) Gemeine Salz-Säure der Lebensluft (dem Sauerstoff-Gas ausgesezt, verwandelt sich vielleicht bloß deswegen nicht in übersaure Salz-Säure, weil der Sauerstoff zum Wärmestoff, womit er in der Lebensluft verbunden ist, bey der Temperatur, wobey die Versuche unternommen wurden, eine nähere Verwandtschaft hat, als zur Salz-Säure.

saure) Salz-Säure den Phosphor nicht angreift, daß sie nitröses Gas nicht absorbirt, und den Eisen-Vitriol nicht gelb färbt; wenn alle diese Wirkungen erfolgen, sobald die Säure durch die Wärme dampfförmig gemacht wird, so geschiehet dies augenscheinlich bloß deswegen, weil ein Theil derselben alsdann zersetzt wird, und daß die nunmehr frey gewordene Lebensluft jetzt alle diejenigen Eigenschaften wieder bekömmt, die sie in ihrem freyen Zustande besitzt.

5° Die augenblickliche Zerstöhrung der Pflanzenfarben beweiset ebenfalls nichts für die ausschließende Wirkung der Lebensluft. Ich will hiemit nicht gesagt haben, daß ich die nützliche Anwendung misbillige, die Berthollet von der dephlogistisirten Salz-Säure in den Künsten zur Prüfung der Farben gemacht hat; allein das gefärbte Papier, dessen man sich als Reagens bedient, erleidet keine bemerkbare Veränderung, wenn man es mit Lebensluft in Berührung bringt: dies beweißt, meiner Meinung nach, ganz augenscheinlich, daß die Lebensluft auf den färbenden Stoff nicht mittelst einer einfachen Verwandtschaft einwirkt, sondern daß hier ein dritter Stoff mit im Spiele ist, welcher bey der langsamen Veränderung, die die Farben an der Luft erleiden, ebenfalls mitwirkt.

6° Aber auch vorausgesetzt, man könne, wenn man die Lebensluft (Basis) als einziges Wirkungsmittel annimmt, alle diese Erscheinungen einigermaßen erklären, wie man dies zuvor mit Hülfe des bloßen Phlogistons that; so wird doch dies die Wahrheit des neuen Systems noch keinesweges unumstößlich beweisen: dies rührt von der Unvollkommenheit unserer Erklärungen her. Als die

Wis-

Wissenschaft noch nicht so große Fortschritte gemacht hatte, erklärte man alles ganz gemächlich, indem man verschiedene Modificationen einer und eben derselben Materie annahm; jetzt ist die Chemie so weit gediehen, daß wir nur in so fern Veränderungen der Eigenschaften eines Körpers annehmen, als irgend eine Substanz hinzukömmt oder entweicht, dies ist schon etwas, reicht aber bey weitem nicht hin, um unsere Theorien zu sichern. Wenn wir entdeckt haben, daß unter gewissen Umständen eine kleine Quantität Materie zu einem zusammen gesetzten Körper hinzukömmt, oder davon getrennt wird, so beruhigen wir uns dabey, und halten uns fernerer Nachforschungen überhoben, die Ursach, die wir entdeckt haben, muß alles erklären, weil es uns an Einsichten mangelt, um die Grenzen zu bestimmen, über welche hinaus sie nichts mehr erklärt. Wenn aber der Beytritt einer Substanz nicht hinreicht, irgend eine Erscheinung zu erklären, so folgt daraus noch keinesweges, daß diese Substanz bey der zu erklärenden Erscheinung gar nicht im Spiele sey, ich will mich demnach solcher Untersuchungen enthalten, die nichts als negative Beweise liefern, tausende von negativen Beweisen schwinden vor einer einzigen positiven Thatsache; zu den Thatsachen also, die hierher gehören.

Dritte Hypothese.

Es ist möglich, daß sich die Salz=Säure, so wie die Schwefel, die Metalle und mehrere andere Substanzen, nur alsdann mit (der Basis) der Lebensluft (mit Sauerstoff) verbindet, wenn sie von ihrem Phlogiston abgeben kann, und umgekehrt; hier wäre demnach die Zusammen=

mentwirkung beyder Substanzen bey allen denjenigen Operationen nöthig, die ihre Natur verändern und ihre Eigenschaften modificiren; es ist möglich, sage ich, daß hier immer eine doppelte Wahlverwandtschaft wirksam ist. Dies System ist das einzige, welches sich mit Crawfords Versuchen über die Wärme verträgt, (siehe Kohlen-Säure); Dr. Elliot hat es vorgeschlagen, ich habe es in meinen Noten zu Bergman's opusc. Tom. II. S. 363, 377, 399 ꝛc. vorgetragen, und es bisher in allen meinen Aufsätzen befolgt, weil es sich am besten auf alle Erscheinungen in ihrem Zusammenhange anwenden läßt, und das Entgegengesetzte nur auf einige Thatsachen ein helles Licht wirft, alle übrigen aber auf immer in der tiefsten Finsterniß gehüllt läßt.

Der erste Theil dieses Systems, der den Einfluß der Lebensluft (Basis) (des Sauerstoffs) zum Gegenstande hat, ist nicht mehr problematisch. Der zweyte Theil, der die Mitwirkung des Phlogistons annimmt, ist mit der Existenz dieses Princips selbst so genau verbunden, daß man darüber keinen Zweifel mehr hegen wird, sobald man die Existenz des Phlogistons anerkennt, sobald man annimmt, daß es die Metallkalke durch seinen Beytritt zu Könige reducirt, sich von den regulinischen Metallen, beym Verkalken, in Gestalt der inflammablen Luft, abscheidet [1]), die säurefähige Basen in Schwefel und in wesentliche Salze umwandelt, auf die Lebensluft eine zerlegende Verwandtschaft ausübt, daraus die Wärmematerie abscheidet, und einen wesentlichen Bestandtheil derjenigen Klasse von Körpern ausmacht, die wir brenn-

1) Siehe meine Noten, Seite 195, 189, 106.

brennbare nennen. Mich über die Existenz und die Natur des Brennstoffs weitläuftig auszulassen, ist hier nicht der Ort, ich will bloß diejenigen Anwendungen davon machen, die mir nothwendig scheinen.

1° Wir haben gesehen, daß die dephlogistisirte (übersaure) Salz-Säure mit den feuerbeständigen Alkalien und Erden nur dann erst den mit der gemeinen Salz-Säure gebildeten Neutral- und Mittel-Salzen ähnliche Produkte liefert, wenn man ihre Verbindungen mit denselben dem Feuer aussetzt; das flüchtige Alkali verhält sich anders: durch die Verbindung in der Kälte erhält man sogleich gemeinen Salmiak. Woher rührt dieser auffallende Unterschied? findet hier, wie Berthollet glaubt, eine unmittelbare Einwirkung des flüchtigen Alkali auf die (Basis der) Lebensluft statt? Es findet aber keine solche Einwirkung statt, wenn beyde Substanzen frey sind [1]), wie soll sie statt finden, wenn eine von beyden gebunden ist. Will man sagen, die einfache Verwandtschaft des flüchtigen Alkali zur gemeinen Salz-Säure mache hier den Unterschied aus? da müßte man uns aber begreiflich machen, wie es zugehet, daß die schwächste Basis dieser Art hier das Uebergewicht über alle andern erlangt, wie das flüchtige Alkali, im luftsauren (kohlen-sauren) sowohl, als im ätzenden Zustande die Lebensluft (Basis) aus der dephlogistisirten (übersauren)

[1]) Hier unterscheidet unser Verfasser nicht sorgfältig genug freyen Sauerstoff von Sauerstoff-Gas: (Lebensluft Basis von Lebensluft;) wie sich die Erscheinungen, die ihm hier nach dem rein Lavoisierschen System unerklärbar scheinen, mittelst dieser Distinction erklären lassen, wird der Leser im Zusatze sehen.

ren) Salz-Säure vertreibt, da weder das Mineral- noch Pflanzen-Alkali dies, auch nicht einmahl im ätzenden Zustande, thun. Es ist augenscheinlich, daß dies nur mittelst einer doppelten Wahlverwandtschaft geschehen kann, und nun nenne man mir diejenige Substanz, welche die neuen hier erforderlichen conspirirenden Kräfte bewirkt. Denjenigen, die mit mir ein Phlogiston annehmen, wird dies nicht schwer fallen, denn von allen angeführten Basen ist das flüchtige Alkali die einzige, die mit den brennbaren Körpern einige Eigenschaften gemein hat. Es bildet mit der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) Schwefel, wandelt die Salpeter Säure in nitröses Gas um (Mem. de Chym. P. I. S. 94.) reducirt den Gold-Kalk bey einer geringen Wärme rc., wenn man noch erwägt, daß in der That ein Theil des flüchtigen Alkali zersetzt wird, so wird man es für erwiesen halten, daß dieses wirklich irgend einen Stoff hergiebt, welcher von der übersauren Salz-Säure die überflüssige (Basis der) Lebensluft (Sauerstoff) absondert, und ihr zugleich dasjenige ersetzt, was sie verloren hatte.

2° Die dephlogistisirte (übersaure) Salz-Säure wandelt auch, wenn man sie tropfbar flüssig anwendet, den Schwefel schon in der Kälte in Schwefel-Säure um. Wenn man den Schwefel als einen einfachen Körper betrachtet, der von der übersauren Salz-Säure bloß Sauerstoff empfängt, ohne ihr dagegen einen andern Stoff abzutreten, so siehet man nicht ein, warum die Lebensluft (das Sauerstoff-Gas) in der Kälte auf den Schwefel gar keine Einwirkung äußert. Was ich oben (s. Schw. Säure) von der Basis der Phosphor-Säure gesagt habe, die sich nur in dem Maße mit Lebensluft, Basis

 (Sauer-

(Sauerstoff) verbindet, in welchem sie Phlogiston verliert, und die man in einem Zustande erhalten kann, wo sie weder Phosphor noch Phosphor-Säure ist, liefert uns demnach hier die einzige genugthuende Erklärung.

3° Dies Argument findet bey vielen andern Thatsachen seine Anwendung, und die auffallende Verschiedenheit derselben giebt den Folgerungen noch ein neues Gewicht; der Weingeist hat auf die Lebensluft keine bemerkbare directe Wirkung, und doch müßte man annehmen, daß er solche der dephlogistisirten (über-sauren) Salz-Säure augenblicklich entziehen kann. Mit der augenblicklichen Zersetzung der dephlogistisirten (übersauren) Salz-Säure durch das wesentliche Terpentin-Oel hat es eine ganz ähnliche Bewandtniß, und diese beyden Körper gehören gerade zu der Klasse derer, die wir, ihrer unleugbaren Eigenschaften wegen, brennbare genannt haben.

4° Die Zersetzung durch die inflammable Luft (das Wasserstoff-Gas) kann zwar wohl nicht leicht anders, als eine Zersetzung durch eine einfache Verwandtschaft betrachtet werden, da das inflammable Gas nichts anders als Phlogiston ist, durch Wärmestoff luftförmig gemacht, und in der dephlogistisirten Salz-Säure schon eine große Quantität Wärmestoff existirt, allein nach dem Vorhergehenden siehet man hier den Grund dieser Verwandtschaft ein: die dephlogistisirte Salz-Säure bestrebt sich, sich mit Phlogiston zu sättigen, die Lebensluft wird frey, und bildet mit der inflammablen Luft ein bloßes Gemenge, Knallluft.

5° Die Farbe der durch brennbare Materien geschwärzten Schwefel-Säure hat nur in so fern Aehnlich-

lichkeit mit den Pflanzenfarben, als sie ebenfalls vom Phlogiston herrührt, ob sich gleich letzteres in beyden in einem sehr verschiedenen Zustande befindet; wenn man solche Schwefel-Säure der freyen Luft aussetzt, so wird ihre Farbe durch dieselbe ganz und gar nicht verändert, durch die dephlogistisirte Salz-Säure hingegen wird sie sowohl, als durch die Salpeter-Säure zerstöhrt; auch hier kommt es demnach hauptsächlich auf die Entziehung des Phlogistons an, die Lebensluft hat nur eine Nebenwirkung, sie wandelt nemlich bloß die Schwefel-Säure, die sich dem Zustande der unvollkommnen Schwefel-Säure näherte, in vollkommne um, gerade so, wie wir es bey der Umwandlung des Schwefels in Säure gesehen haben.

6° Um zu beurtheilen, was bey einer Operation vorgehet, ist es nicht hinreichend, bloß einen Theil der Produkte zu untersuchen; es ist zwar wohl ausgemacht, daß die Salz-Säure bey ihrer Destillation über Braunstein, Lebensluft (Basis) von letzterm bekömmt; allein hat der Braunstein nichts von ihr erhalten? Man kann die Theorie nicht vollständig und zuverlässig nennen, so lange diese Frage unbeantwortet ist: die neuen Thatsachen aber, zu deren Betrachtung sie uns führt, machen den Beweis für die Mitwirkung des Phlogistons vollständig.

Es ist bekannt, daß die Auflösungen des Braunsteins in den Säuren sehr verschiedene Eigenschaften zeigen, je nachdem man dies Halbmetall regulinisch, als weißen Kalk, oder als schwarzen Kalk angewendet hat.

Der Braunstein-König liefert bey seiner Auflösung in Schwefel-Säure und in Salz-Säure, inflammables Gas, bey seiner Auflösung in Salpeter-Säure hingegen ni-

nitröses Gas. Diese beyden gasartigen Produkte müssen hier auf eine ähnliche Art gebildet werden, wie bey den Auflösungen aller andern Metalle, ich will es bey diesem einzigen in die Augen fallenden Schlusse bewenden lassen, um den Knoten nicht zu zerhauen, und nur noch eine Bemerkung machen: daß sich Zink und Eisen in dephlogistisirter Salz-Säure, ohne Entwickelung von inflammabler Luft, auflösen, dies, glaubt Berthollet, begünstigt sehr die zweyte Hypothese, indessen diese Erscheinung findet in meinem System eine viel ungezwungnere Anwendung: diese Säure nimmt wieder an, was sie verloren hatte.

Der weiße Braunstein-Kalk lößt sich in den Säuren sehr gut auf, und wenn er eisenfrey war, färbt er sie ganz und gar nicht, es entbindet sich daraus weder inflammables, noch nitröses Gas, sondern bloß luft-saures Gas (kohlen-saures Gas), und, was wohl zu merken ist, die Salz-Säure wird dabey nicht in dephlogistisirte (übersaure) umgewandelt.

Der schwarze Braunsteinkalk wird durch diese Säuren bey der Digestion kaum angegriffen, sie nehmen davon nur eine sehr geringe Quantität auf, und bilden röthliche Auflösungen.

Man muß nicht glauben, daß hier der ganze Unterschied in der Quantität des aufgelößten Kalks liege; das Gegentheil ist leicht zu erweisen, die Auflösungen des Königs und des weißen Kalks werden durch die luft-sauren (kohlen-sauren) Alkalien weiß, die des schwarzen Kalks hingegen braun niedergeschlagen; die kalt bereitete Auflösung des schwarzen Kalks in Salz-Säure wird durch bloßes Wasser zersetzt, dieselbe Auflösung bey der

Destillations=Wärme bereitet, so wie auch die Auflösung des Königs und des weißen Kalks, werden bloß durch die Alkalien zersetzt, (Bergm. opusc. Tom. II. de mineris ferri albis, §. VII. in der Ausgabe von 1780, Seite 217). Ich bewahre seit mehreren Jahren Crystalle von salz=saurem Braunstein in einem bloß mit Pappier bedecktem Glase auf.

Bey der Destillations=Wärme bildet die immer wieder aufgegossene Schwefel=Säure am Ende eine ungefärbte Auflösung, worin das Alkali einen weißen Niederschlag bewirkt. Eine solche erhält man ebenfalls mit der Salz=Säure, und alsdann gehet ein Theil dieser Säure im Zustande der gasförmigen dephlogistisirten Salz=Säure über. Mit der Salpeter=Säure ist die Operation schwieriger; indessen, wenn man immer von neuen schwarzen Braunsteinkalk zuwirft, erreicht man endlich den Sättigungspunkt, und wir haben gesehen, daß die phlogistisirte (unvollkommne), d. h. mit nitrösem Gas beladene Salpeter=Säure diese Auflösung leicht bewirkt.

Endlich, wenn man der reinen (vollkommnen) Salpeter=Säure Zucker, Oel, Kohle, ein Metall, oder sonst einen brennbaren Körper zusetzt, so gehet die Auflösung des Braunsteins augenblicklich von statten; wenn man brennbare Körper bey der Auflösung desselben in Salz=Säure zusetzt, so bildet sich kein dephlogistisirt salz=saures Gas, und die Auflösung ist eben so vollständig, als ohne diesen Zusatz.

Jetzt frage ich, ob, wenn wir auch die übrigen Beweise für die Natur des Phlogistons, des inflammablen Gas und des nitrösen Gas bey Seite lassen, nicht noch

Gründe genug übrig bleiben, um zu beweisen, daß bey der Bildung der dephlogistisirten Salz-Säure noch ein anderer Stoff mitwirkt, der von der Lebensluft (Basis) verschieden, oder vielmehr von einer ihr entgegen gesetzten Natur ist, so daß daß sich beyde Stoffe wechselseitig austreiben? Was wäre denn in der entgegen gesetzten Hypothese der weiße Kalk, der mit der Salpeter-Säure kein nitröses Gas mehr liefert, der keine Lebensluft (Basis) an die Salz-Säure mehr absetzt? wird man sagen, es sey der Braunstein-König, bloß durch die Luft Säure (Kohlen-Säure) verlarvt, die er vom niederschlagenden Alkali erhalten hat? dies kann nicht seyn, und der Grund davon fällt in die Augen: wenn die Existenz irgend eines Stoffs in einem Körper als ausgemacht angenommen wird, so muß sich dieser Stoff in einem oder dem andern Produkte der Analyse dieses Körpers vorfinden: hier findet sich die Lebensluft weder in der Retorte, noch in dem Recipienten; der weiße Braunsteinkalk enthielt demnach nicht diejenige Portion Lebensluft, die der schwarze unter eben denselben Umständen immer an die luftförmige Salz-Säure absetzt.

Wird man annehmen, die Lebensluft wandle sich in luft-saures (kohlen-saures) Gas um, und entwickle sich im ersten Augenblicke mit dem präexistirenden, ohne daß man es von dem letztern unterscheiden könne? die Möglichkeit dieser Umwandlung will ich nicht leugnen, denn sie findet in der That in manchen analogen Fällen statt; allein diese Umwandlung findet nur alsdann statt, wenn die Lebensluft (Basis) die nöthige säurefähige Basis antrifft; hier wird demnach immer irgend eine andere Materie erfordert, und der Einwurf behält seine Kraft; es würde

würde eine andere Materie von der Art derer, die die brennbaren Körper zu brennbaren machen, erfordert, und so führt der Einwurf auf einen Beweis.

Es bleibt noch ein Ausweg übrig: man kann nehmlich sagen, der weiße Braunsteinkalk behalte nur gerade so viel Lebensluft (Basis) zurück, als nöthig ist, um in allen Säuren auflößlich zu seyn; und zu Gunsten dieser Erklärung muß ich bemerken, daß man von den verschiedenen Phänomenen, sowohl durch die verschiedenen Verhältnisse der Grundstoffe, als durch ihre materielle Verschiedenheit, Rechenschaft geben kann, in unserer dritten Hypothese ist ja der weiße Kalk von dem Könige auch bloß durch die Quantität des Phlogistons und der Lebensluft (Basis) verschieden, die, weil sie sich wechselseitig austreiben, immer im umgekehrten Verhältnisse stehen. Es bleibt aber nichts desto weniger wahr, daß man, ohne ein Phlogiston anzunehmen, die Bildung des inflammablen und des nitrösen Gas, während der Auflösung des Braunstein-Königs in der Salz-Säure und Salpeter-Säure nicht erklären und folgende Fragen nicht beantworten kann *): woher kömmt die Uebereinstimmung dieser beyden Phänomene? woher kömmt es, daß beyde unter gewissen Umständen nicht mehr statt finden? warum setzt der zugesetzte Zucker die reine (vollkommne) Salpeter-Säure in den Stand, den schwarzen Braunstein-Kalk aufzulösen, ohne jedoch Zucker-Säure zu bilden? warum setzt der Zucker, der doch sonst mit der Salz-Säure keine Zucker-Säure bildet, diese in den Stand, sowohl den schwarzen, als den weißen Kalk aufzulösen?

 woher

*) Siehe Zusatz zur Königs-Säure.

woher kömmt es, daß der schwarze Kalk vor dem Löthrohre an der innern Flamme seine Farbe verliert, und sie an der äußern wieder annimmt? warum hat der Salpeter dieselbe Wirkung als die äußere Flamme? warum verpufft letzter bloß mit dem regulinischen Braunstein? warum lösen die Zucker=Säure, die Weinstein=Säure, die Citronen=Säure, und mit einem Worte, alle Säuren, die fähig sind, eine Kohle zurück zu lassen, den schwarzen Kalk so leicht auf? warum nimmt die phosphorsaüre Auflösung desselben von selbst und ohne Niederschlag eine rothe Farbe an? warum erhält die über Quecksilber destillirte Schwefel=Säure die Eigenschaft, denselben aufzulösen? warum giebt dieser Kalk, mit Schwefel=Säure und mit Aether behandelt, luft=saures (kohlen=saures) Gas? warum erhitzt sich die die gasförmige dephlogistisirte Salz=Säure mit dem Weingeiste, da die Lebensluft (das Sauerstoff=Gas) auf letztern gar keine Veränderung hervorbringt? woher kömmt es, daß die gasförmige dephlogistisirte Salz=Säure auch in der Kälte den weißen Arsenik auflößt, da doch die Lebensluft auf denselben gar keine Wirkung hat?

Dies ist inzwischen doch nur der geringste Theil der Fragen, die unbeantwortet bleiben werden, wenn man keinen andern Grundstoff als die Basis der Lebensluft (den Sauerstoff) annimmt, und die dephlogistisirte (übersaure) Salz=Säure bloß für gemeine mit Sauerstoff überladene Salz=Säure erklärt. Pelletier hat eine sinnreiche Anwendung von dieser letzten Hypothese gemacht, indem er sagt, der überschüssige Sauerstoff schütze den schwarzen Braunsteinkalk gegen die Einwirkung der Salpeter=Säure, als er aber die Auflösung des Braunstein=

Königs

Königs als Gegensatz anführt, sagt er bloß, hier wird nitröses Gas gebildet, so wie bey jeder Auflösung einer metallischen Substanz in Salpeter-Säure. Ich habe zwar selbst gesagt, es lasse sich vermuthen, daß den Säuren bey Auflösung der Metalle in denselben, ein Theil ihres Sauerstoffs entzogen werde; allein das nitröse Gas ist das einzige *), welches die Säure wiederherstellen kann, mittelst welcher es erhalten worden ist; zum deutlichen Beweise, daß hier noch etwas mehr vorgehet, als bloße Abscheidung des Sauerstoffes.

Aus allem diesem können wir schließen, daß bloß die letzte Hypothese allen Phänomenen Genüge leiste; daß es wirklich in der Natur einen Stoff gebe, der bey dem Verbrennen und bey der Wiederherstellung der Schwefel und der Metalle mitwirkt, der von dem Sauerstoff verschieden, und, nach Crawfords Ausdruck, dem Wärmestoff entgegen gesetzt ist: daß alle bis jetzt gemachten Entdeckungen weit entfernt, seinem Daseyn zu widersprechen, solches vielmehr bestätigen; daß demnach die dephlogistisirte Salz-Säure nur in so fern Sauerstoff aufnimmt, als sie von ihrem Phlogiston verliert, und daß gerade in diesem Bestreben, den einen von diesen Stoffen gegen den andern auszutauschen, der Grund ihrer auszeichnenden Eigenschaften liege. Dies wird uns aber keinesweges hindern, in der gasförmigen dephlogistisirten Salz-Säure eine gewisse Quantität Wärmestoff anzunehmen, der sie gasförmig erhält, und die sie aus dem Braunsteinkalke annimmt **). Wir haben gesehen, daß der

*) Siehe Zusatz zur Königs-Säure.

**) Siehe Zusatz zur Königs-Säure.

der Braunstein aus seinen vollkommensten Auflösungen, durch die ätzenden Alkalien, im Zustande des schwarzen Kalks niedergeschlagen wird; und zum Beweise, daß die metallische Erde in diesem Falle eine größere Menge Wärmestoff bindet, als sonst, dient, daß hier bey weitem nicht eine so große Erhitzung erfolgt, als wenn man geradezu eine gleiche Quantität Alkali mit einer gleichen Quantität Säure verbunden hätte. Diese wichtige Bemerkung ist Bergmans Aufmerksamkeit nicht entgangen, (Opuscula &c. de praecipitatis metallicis, § VI, 2r Th. Seite 399, in der Ausgabe 1780).

V. Nachdem wir diese Grundsätze voran geschickt haben, ist es leicht, die Zusammensetzung der Königs-Säure daraus abzuleiten: die Salz-Säure erleidet durch die Salpeter-Säure eben dieselbe Veränderung, als durch den schwarzen Braunstein-Kalk; die Lebens-Luft (Basis) (der Sauerstoff) von einem Theile Salpeter-Säure vertreibt aus der gemeinen Salz-Säure das mit ihr verbundene Phlogiston, dieses Phlogiston verbindet sich mit der Basis der Salpeter-Säure, und bildet nitröses Gas, und das entstandene Gemenge erhält die Eigenschaft, das Gold aufzulösen, weil es nun eben so, wie die dephlogistisirte Salz-Säure allein genommen, diesem Metalle sein Phlogiston entziehen, und an dasselbe von seinem überschüssigen Sauerstoff abtreten kann.

Zwey Haupt-Thatsachen dienen dieser Theorie zur Stütze. Die erste ist: daß sich bey dem Zusammengießen beyder Säuren, eben so wie bey der Bildung der Zucker-Arsenik- ꝛc. Säure, nitröses Gas bildet, die andere bestehet darin, daß das Gold mit der Salz-Säure merklich stärker zusammen hängt, als mit der Salpeter-

Säure;

Säure; dies gehet so weit, daß, wenn man eine Goldauflösung verdunstet, die mittelst solcher Königs-Säure bereitet worden ist, die man durch Auflösung des Kochsalzes in Salpeter-Säure erhalten hat, man Gold-Crystalle erhält, die bloß Salz-Säure enthalten, (Bergm. opusc. dissertatio XXIII. §. 15.).

Pelletiers Bemerkung, daß die Königs-Säure eine beträchtliche Quantität Gold aufgelößt enthalten kann, da die dephlogistisirte Salz-Säure hingegen nur wenige Grane davon auflößt, scheint beym ersten Anblick auf eine verschiedene Wirkungsart zu deuten: um aber diesem Einwurfe einiges Gewicht zu geben, müßte man die Resultate dieser Auflösungen sorgfältiger, als bisher geschehen ist, mit einander vergleichen, und auf die Quantität der in jedem Auflösungsmittel enthaltenen wirklichen Säure merken. In der That, wenn man bloß auf das specifische Gewicht merkt, so ist es kein Wunder, daß die Resultate der Auflösungen so verschieden ausfallen, das specifische Gewicht der flüssigen dephlogistisirten (übersauren) Salz-Säure ist nie größer als 1,003, das der Königs-Säure hingegen gewöhnlich über 1,180, und kann über 1,500 erhalten werden. Die Königs-Säure kann demnach, bey gleichen Gewichten der Flüssigkeit, zehnmahl mehr wirkliche Salz-Säure enthalten, als das mit dem Gas der dephlogistisirten Salz-Säure. Außerdem muß man noch bemerken, daß die Königs-Säure das Gold nur mit Hülfe des Kochens gut auflößt, und daß es möglich ist, daß die dephlogistisirte Salz-Säure in ihrer Verbindung mit der Salpeter-Säure nicht mehr so viel Wärmestoff enthalte, als nöthig war, um sie gasförmig darzustellen, und so bey Bildung der

Kö-

Königs-Säure eine größere Dichtigkeit und Feuerbeständigkeit erhalte, ohne daß jedoch die Salpeter-Säure an ihrer eigentlichen Wirkungsart als Auflösungsmittel etwas abändere, und also bloß auf die Quantität, die davon in einer gegebenen Menge Wasser enthalten seyn kann, Einfluß habe. Ich übergoß in der Kälte Goldtuten mit tropfbarer dephlogistisirter Salz-Säure, die ich nach Bertholleis Methode erhalten hatte, und erstaunte über die Menge des purpurfarbnen Kalks, die das Zinn daraus niederschlug.

Man siehet leicht ein, daß diejenigen Chemisten, die der zweyten Hypothese den Vorzug geben, die Wirkungs-Art der Königs-Säure ganz anders erklären; ob ich gleich ihr System nicht annehme, so glaube ich es doch ganz aus einander setzen zu müssen, damit der Leser selbst urtheilen könne. Berthollet ist so gefällig gewesen, mir eine noch (geschrieben 1786) ungedruckte Abhandlung zuzuschicken, die er der Academie im April 1785 vorgelesen hat, ich glaube am besten zu thun, wenn ich diesen Chemisten selbst reden lasse.

„Ich glaube (sagt er) in dieser Abhandlung zu beweisen, daß, wenn man weiße ihres nitrösen Gas beraubte Salpeter-Säure mit Salz-Säure zusammengießt, oder die Königs-Säure mit Salmiak bereitet, dephlogistisirte Salz-Säure gebildet wird, die sich entwickelt, und der vollkommen gleicht, die man mittelst des Braunsteins erhält; dies erklärt auch das Brausen bey der Bereitung der Königs-Säure. So wie sich aber dephlogistisirte Salz-Säure bildet, entstehet auch eine verhältnißmäßige Menge nitröses Gas, welches in der Königs-Säure zurück bleibt und sie färbt, man

„kann

„kann es durchs Erwärmen daraus abscheiden. Mittelst „einer doppelten Wahlverwandtschaft verbindet sich die „Salz-Säure mit der Lebensluft (Basis), ob sie gleich „zu derselben eine geringere Verwandtschaft besitzt, als „das nitröse Gas. Auf der einen Seite verbindet sich „das nitröse Gas in der Königs-Säure mit der Salz-„Säure und der Salpeter-Säure, und auf der andern „verbindet sich die Lebensluft (Basis) von einem Theile „Salpeter-Säure mit einem Theile Salz-Säure. Wenn „sich alles ins Gleichgewicht gesetzt hat, so findet man „wenig oder keine dephlogistisirte Salz-Säure in der „Königs-Säure, sie zerstöhrt die Pflanzenfarben bey-„nahe nicht, welches sie doch augenblicklich thut, wenn „man etwas luftförmige dephlogistisirte Salz-Säure hin-„zuläßt. Ich glaube demnach, es heißt, sich nicht be-„stimmt ausdrücken, wenn man mit Bergman sagt, die „Salpeter-Säure dephlogistisirt die Salz-Säure in der „Königs-Säure. Gold und Quecksilber in Königs-„Säure gebracht, die nicht mehr brauset, wirken mit-„telst ihrer eigenen Verwandtschaften: sie verbinden sich „einerseits mit der Lebensluft (Basis) aus der Salpeter-„Säure, und entbinden daraus das nitröse Gas, und „andrerseits mit der Salz-Säure. Was die andern „Metalle anbetrifft, die sich unmittelbar in der Salz-„Säure auflösen, so erhalten sie die zur Auflösung nöthi-„ge Lebensluft (Basis) aus dem Wasser, welches sie zer-„setzen, und das inflammable Gas wird frey."

Auch Pelletier glaubt, daß die Phänomene, welche man bey der Bereitung der Königs-Säure wahrnimmt, eben dieselben sind, die bey der Dephlogistication (Oxy-genisirung) der Salz-Säure durch den Braunstein statt

finden,

finden, bloß mit dem Unterschiede, daß bey der Bildung der Königs-Säure noch außerdem die Absorbtion des nitrösen Gas statt findet, und daß von der neuen Verbindung der dephlogistisirten Salz-Säure mit der Salpeter-Säure die besondere Einwirkung dieses Auflösungsmittels auf das Gold herrührt.

So sinnreich diese Anwendungen der Hypothese, wo die Lebensluft (Basis) als einziges Wirkungsmittel (agent) angenommen wird, immer seyn mögen, so siehet man doch leicht ein, daß sie nur in so fern zulässig sind, als man voraussetzt, alle Beweise für das Daseyn des Phlogistons, nicht allein in der gemeinen Salz-Säure, sondern auch im Golde und im nitrösen Gas, seyen nichtig. Ich kann mich demnach damit begnügen, zu erinnern: 1° daß das nitröse Gas in keinem Falle bey der Auflösung des Goldes mitwirken zu können scheint, (siehe Salpeter-Säure, S. 326 u. f.). 2° Daß Pelletier's direkter Versuch über die beträchtliche Absorbtion des nitrösen Gas durch die dephlogistisirte (übersaure) Salz-Säure nicht gelinget, wenn man diese tropfbar flüssig anwendet, (siehe oben Seite 460), ob es gleich leicht wäre, dieses Phänomen eben sowohl, als die Zersetzung des Schwefels, mittelst der doppelten Wahlverwandtschaft zu erklären, die das Phlogiston veranlaßt. 3° Daß man, wenn man diese Absorbtion des nitrösen Gas annimmt, die Königs-Säure nicht anders als ein bloßes Gemenge betrachten kann, in welchem sich alle Bestandtheile wiederfinden, und noch dazu in eben derselben Ordnung der Zusammensetzung, da es erwiesen ist, daß die gemeine Salz-Säure gar kein Bestreben zeigt, sich mit dem nitrösen Gas zu verbinden. 4° Daß in dieser Voraussetzung

setzung eines bloßen Gemenges ebenfalls nichts die Auflösung des Goldes wahrscheinlicher erklärt, als die Annahme zweyer gleichzeitiger Wirkungen, nehmlich die Wirkung des Metalls auf die Lebensluft (Basis) der Salpeter-Säure, und die Wirkung des Phlogistons aus der gemeinen Salz-Säure auf die Basis der Salpeter-Säure.

§. 3.

Von der Wirkung der Königs-Säure auf verschiedene Basen und von ihren Verwandtschaften.

Die Königs-Säure, so wie jede andere, verbindet sich mit dem Wasser, und nach Maßgabe ihrer größern oder geringern Concentration findet bey dieser Verbindung eine größere oder geringere Erhitzung statt; d. h. das Wasser (und vielleicht auch die Säure) verliern einen Theil ihres Wärmestoffs, mit andern Worten, die Capacität des Gemenges ist geringer, als die jeder der zusammen gegossenen Flüssigkeiten.

Da man sich bloß bemühet hat, die Verbindungen dieses Auflösungs-Mittels mit solchen Substanzen zu untersuchen, die es allein aufzulösen im Stande ist, oder mit welchen es eine vollkommnere Auflösung liefert, als andere Säuren, so sind die Neutral- und Mittelsalze, die es mit den Erden und Alkalien bildet, wenig bekannt. Es scheint, daß diese Basen die gewöhnlichen Salze wieder herstellen, die jede der beyden Säuren für sich hergestellt haben würde, und zwar oft beyde Salze zugleich; ist nähmlich von der Basis nur so viel vorhanden, als erfordert wird, um die mächtigste Säure zu sättigen, so er-

hält man ein salpeter-saures Salz, ist mehr vorhanden, so bildet sich noch außerdem ein salz-saures Neutral- oder Mittel-Salz, und jedes schießt aus dieser, wie aus jeder andern gemengten Auflösung, nach seinem Crystallisationsgesetze an. Man siehet leicht ein, daß bey Bildung dieser Salze mehr als eine bloß mechanische Absonderung beyder Säuren von einander statt findet, denn sie waren ja nicht bloß mechanisch mit einander vermengt, sondern chemisch mit einander verbunden: diese Zersetzung der Königs-Säure läßt sich nach meinem Systeme eben so erklären, wie die Bildung der gemeinen Neutral- und Mittel-Salze, durch die dephlogistisirte (über-saure) Salz-Säure.

Diese Zersetzung der Königs-Säure findet sogar mit einigen metallischen Substanzen statt; denn, wie Bergman sagt, bilden sich nicht immer dreyfache Salze, oder, wenn die Substanzen, die man ihr darbietet, in jeder von beyden Säuren auflöslich sind, so unterscheiden sich die Verbindungen gewöhnlich durch die Crystallisation, wenigstens zum Theil.

Ich habe schon gesagt, daß die Königs-Säure das eigentliche Auflösungsmittel des Goldes und der Platina ist. Ich habe in mehreren Versuchen die durch Imprägnation gewonnene Königs-Säure zur Auflösung des Goldes angewendet, und kann den Gebrauch der so bereiteten Säure nicht genug empfehlen: zwey Drachmen von dieser Säure, die nicht einmahl mit den salpetersauren Dämpfen gesättigt war, lößten in der Kälte $12\frac{1}{3}\frac{2}{7}$ Gran Gold auf, es wurde durch Zinn theils als mineralischer Purpur, theils in Gestalt einer dicken, regulinischen Haut niedergeschlagen.

Nach

Nach Kirwans Versuchen ist eine Königs-Säure aus 3 Theilen wirklicher Salz-Säure, und einem Theile Salpeter-Säure, zur Auflösung des Goldes am vortheilhaftesten, beyde Säuren müssen, nach diesem Chemisten, so concentrirt als möglich angewendet werden, indessen ist es alsdann schwer zu vermeiden, daß nicht beym Zusammengießen ein Theil davon in Dampfgestalt entweiche, weil eine beträchtliche Erhitzung entstehet. Nach Kirwan erforderten 100 Gran Gold 246 Gran wirklicher Königs-Säure, die nach dem oben angegebenen Verhältnisse bereitet war, das specifische Gewicht der angewendeten Salpeter-Säure betrug 1,465, und das der Salz-Säure 1,178, und die angewendete Wärme war zwischen 90 und 100 nach Farenheit (zwischen 26 und 31 nach Reaumur): es entband sich nur wenig Gas, und die Auflösung gieng langsam von statten. Er glaubt diejenige Königs-Säure, die aus Salpeter-Säure und Salmiac, oder Koch-Salz bereitet wird, gebe nur deswegen leichter Goldcrystalle, weil sie nicht so verdünnt ist, als die, welche man durch Zusammengießen erhält. Da er diese Meynung auf eine bloße Analogie gründet, die in diesem besondern Fall wohl irre führen könnte, so ist es wohl rathsam, sein Urtheil so lange zurück zu halten, bis die Erfahrung entscheidet. (Philos. Trans. T. LXXIII.)

Das Silber löst sich in der Königs-Säure nicht auf; damit will ich aber keinesweges sagen, daß bey der Berührung dieser beyden Substanzen keine wechselseitige Einwirkung statt findet; die Salpeter-Säure verläßt die Salz-Säure, um das Metall anzugreifen; so wie es sich auflößt, wird es von der Salz-Säure ergriffen, und das

salz-saure Silber fällt als ein schwer auflößliches Salz zu Boden. Das Silber bildet demnach ein Mittel-Salz, und die Königs-Säure wird zerlegt. Die Auflösung des Silbers in der dephlogistisirten (übersauren) Salz-Säure unterscheidet sich bloß darin, daß bey der ersten Einwirkung eine doppelte Wahlverwandtschaft wirksam ist, die Säure nähmlich, wirkt auf das Phlogiston des Metalls, und die Lebensluft (Basis), womit die Säure überladen ist, wirkt, mit Hülfe des Wärmestoffs, auf die metallische Erde, und macht sie in der wieder hergestellten gemeinen Salz-Säure auflößlich.

Man wendet die Königs-Säure an, um das Gold vom Silber, durch eine Art von umgekehrter Scheidung zu trennen. Bergman und Leonhardi sehen diese Methode für die sicherste an, um das Gold vollkommen rein zu erhalten.

Das Quecksilber verhält sich zur Königs-Säure eben so, die Salpeter-Säure bewirkt eine Auflösung desselben, und die Salz-Säure zersetzt sie wieder. Es gehet demnach hier eben dasselbe vor, als wenn man Salz-Säure zu einer salpeter-sauren Quecksilber-Auflösung gießt, nur mit dem Unterschiede, daß die verschiedenen Phänomene beynahe gleichzeitig erfolgen. Es ist keinem Zweyfel unterworfen, daß das Quecksilber ebenfalls in dieser Verbindung diejenige Menge Lebensluft (Basis) mitbringt, die erfordert wird, um es auflößlich zu machen, anstatt daß es solche in der Säure selbst findet, wenn man dephlogistisirte Salz-Säure anwendet; es erhält oder hat Lebensluft (Basis), von einer andern Säure erhalten, die dem zu folge eine partielle Zersetzung erlitten hat, die der ähnlich ist, die sich in allen analogen

Fällen

Fällen durch die Entwickelung des nitrösen Gas äußert. Die verschiedenen Zustände, in welchen das salz-saure Quecksilber, als ätzender Quecksilber-Sublimat, als versüßter Quecksilber-Sublimat, und als weißer Quecksilberpräcipitat erscheint, passen nicht mehr zu jeder Hypothese, seitdem man die wahre Ursach dieser Abänderungen kennt. In allen drey Fällen bildet sich zuerst ätzender Quecksilber-Sublimat, wie Scheele bewiesen hat, (Phys. chem. Schriften, 2. B. S. 163 u. fg.); allein dieses Salz hat die Eigenschaft, sich mit einem Theile regulinischen Quecksilber zu verbinden, dieses kann es nun entweder durch eine unmittelbare Berührung bey der Sublimation, oder aus einer salpetersauren Quecksilber-Auflösung erhalten, worin sich bey vollkommner Sättigung ebenfalls metallisches Quecksilber befindet, und durch diesen Beytritt wird es in versüßten Quecksilber-Sublimat umgewandelt. Der weiße Quecksilber-Präcipitat, ist nichts anders, als versüßter Quecksilber-Sublimat, der zufällig etwas ätzenden Sublimat zurückbehalten hat.

Man muß demnach keine andere Erklärung für die Erscheinung suchen, die ich (Seite 469) angeführt habe, und die Bergmann verleitet hatte, zu glauben, daß die gemeine Salz-Säure den Quecksilber-Kalk reducire; hier wird bloß derjenige Antheil Metall, der in der Auflösung regulinisch vorhanden war, abgeschieden.

Wenn auch die Königs-Säure mehr Salz-Säure, enthält, als nöthig ist, alles Quecksilber niederzuschlagen, so bleibt doch davon immer etwas in der Flüssigkeit zurück; dies beweißt bloß, daß die Salpeter-Säure, salzsaures Quecksilber, aufgelöst enthalten kann.

Das Kupfer giebt mit der Königs-Säure eine grünlichblaue Auflösung; da das Gemenge aus der salpetersauren und salzsauren Auflösung des Kupfers, eben dieselbe Farbe annimmt, so ist zu vermuthen, wie Weigel bemerkt, daß die Königs-Säure hier als eine gemengte Säure wirkt, das heißt, das Produkt ist eben dasselbe, als wenn man jede Säure einzeln genommen, angewendet, und hernach die Auflösungen zusammen gegossen hätte. Berthollet hat bemerkt, daß die dephlogistisirte Salz-Säure den blauen Kupfer-Kalken, schnell eine grüne Farbe giebt, die der ähnlich ist, welche sie annehmen, wenn sie lange der Luft ausgesetzt bleiben. Ich habe denselben Versuch mit der blauen salpetersauren Kupfer-Auflösung unternommen; wenn ich dephlogistisirte Salz-Säure zusetzte, so wurde sie nach einigen Stunden grün, weiße gemeine Salz-Säure, machte die blaue Farbe bloß heller. Man könnte geneigt seyn, aus diesen so zusammen gestellten Erscheinungen zu schließen, daß die Salz-Säure in der Königs-Säure, nicht ganz wie dephlogistisirte (übersaure) Salz-Säure wirkt, weil die Königs-Säure keine durchaus grüne Farbe liefert; allein diese Schwierigkeit läßt sich, meiner Meynung nach, leicht heben, die Action der beyden Säuren, die jede für sich zu wirken im Stande sind, macht in den ersten Augenblicken Phlogiston genug frey, um die Salz-Säure zu ersetzen, was ihr davon fehlt, und ihr die Eigenschaft zu rauben, die aus diesem Mangel entstand. Das inflammable Gas, welches sich bey der Auflösung des Kupfers in der Salz-Säure für sich angewendet, entwickelt, ist ein Beweiß von dem Uebermaaße des Brennstoffs; und da die wasserfreye gasförmige Salz-Säure, mit den Metallen, eben dieselbe Erschei-

scheinung darbietet, so scheint es ausgemacht, daß die Metalle selbst den Brennstoff hergeben.

Das Bley wird, wenn es rein ist, von der Königs-Säure, beynahe gar nicht angegriffen. Bayen und Chalard versuchten, dieses Metall in starker Königs-Säure aufzulösen; der Kolben stand auf sehr warmen Sande, es entstand eine wallende Bewegung, die ihnen von einem Brausen herzurühren schien; allein nach einem dreystündigen Feuer schienen die Bleyfäden, weder vermindert noch angegriffen. Da diese geschickten Scheidekünstler bemerkten, daß die Königs-Säure das mit Bley legirte Zinn nicht scheidet, so warfen sie 9 Gran reines Zinn in den Kolben, diese wurden so wie nebst drey Gran Bley in einem Augenblick aufgelößt. (Recherches sur l'étain, S. 171.) Dieser Versuch, mit eben dem Erfolge, bald in der Wärme, bald in der Kälte, bald mit concentrirter, bald mit verdünnter Königs-Säure, wiederhohlt, bietet zwey interessante Thatsachen dar; erstens, die beynahe gänzliche Unauflöslichkeit des Bleyes in der Königs-Säure, zweytens, daß ein Metall durch seine Verbindung mit einem andern, in einer Säure auflöslich wird, die auf dasselbe allein genommen, beynahe gar keine Wirkung hatte. Von dieser letzten habe ich schon ein Beyspiel gegeben, in dem ich anführte, (S. 343 u. f.) daß nach Tillet's Beobachtung die mit Silber legirte Platina, in der Salpeter Säure auflöslich wird. Hier ist ein Umstand mehr als bey jenem Beyspiel, und dieser ist, wie ich glaube, meiner Hypothese, über die noch wenig bekannte Kraft der zusammengesetzten Auflösungs-Mittel, sehr günstig; es ist nicht nöthig, daß das Zinn und das Bley im

voraus

voraus zusammen geschmolzen werden; die Säure löst Bley auf so bald sie etwas Zinn enthält.

Das Zinn löst sich in der auf beschriebene Art bereiteten concentrirten Königs-Säure, schnell und mit einer starken Erhitzung auf. Nach Bayen und Charlard ist $\frac{1}{100}$ Theil Wismuth mit dem Zinne legirt, schon hinreichend, dermaßen die Einwirkung der Säure auf letzteres zu verzögern, das jetzt 30 Gran davon, die sonst in weniger als zwey Minuten aufgelößt wurden, mehr als vier bis fünf Stunden zu ihrer Auflösung erfordern.

Fontana hat bemerkt, daß sich während der Auflösung des Zinnes in der Königs-Säure, ein eigenthümliches Gas entwickelt.

Die Königs-Säure löst das Eisen auf; die Auflösung ist nicht so roth als die in der Salpeter-Säure, sie hat an den Eigenschaften der Auflösungen in jeder Säure einzeln genommen, Theil, und ist unkrystallisirbar. Zimmermann lößte ohne Hülfe der Wärme einen Theil Eisenfeil in Königs-Säure auf, die aus acht Theilen Salpeter-Säure und einem Theile Salmiak bereitet worden war, er fand auf dem Filtrum eine weißgelbe Erde, die, nachdem er sie mit Kohlenstaub geglühet hatte, vom Magnet gezogen wurde. Die mit Wasser verdünnte Auflösung setzte mit der Zeit eine ganz weiße Erde ab, und als er sie bis zur Konsistenz eines Magma abgeraucht hatte, fand er den Rückstand im Wasser unauflöslich. Pörner hält die Königs-Säure für das beste Auflösungs-Mittel, um den Eisen-Kalk zu bereiten.

Das Eisen schlägt das Gold aus der Königs-Säure metallisch glänzend nieder; man benutzt dies in den Künsten, um kleine Stahlarbeit zu vergolden, allein dazu muß

die

die Goldauflösung so wenig überschüssige Säure als möglich haben. Baume räth sie bis zur Krystallisation zu verdunsten, die Krystalle auf Druckpapier zu trocknen, und sie dann wieder aufzulösen.

Die Königs-Säure ist das eigenthümliche Auflösungs-Mittel für da Spies-Glanz, oben (Seite 489.) habe ich das Verhältniß der beyden Säuren für dieses Halbmetall angegeben.

Auf den Wismuth hat die Königs Säure sehr wenig Wirkung. Deswegen haben sie auch Bayen und Charlard zur Scheidung des mit diesem Halbmetall, legirten Zinnes vorgeschlagen.

Sie dient ebenfalls um das Zinn und das Eisen von dem Arsenik zu scheiden, zu dieser Absicht muß aber die Säure gehörig mit Wasser verdünnt, und in der gehörigen Proportion vorhanden seyn, auch muß die Operation in der Kälte vorgenommen werden, der Arsenik bleibt alsdann in Form eines schwarzen Pulvers zurück. Die concentrirte Königs Säure, von der Wärme unterstützt, löst den Arsenik sehr gut auf, oder wandelt ihn vielmehr in Arsenik Säure um, eben so als wenn man einer salzsauren Arsenik-Auflösung, Salpeter-Säure zusetzt.

Die Königs-Säure kann dazu angewendet werden, die Kobalt-Auflösung zu bereiten, die unter dem Namen der sympathetischen Dinte bekannt ist.

Ueber die Wirkung der Königs-Säure auf die andern Halbmetalle, hat man bisher wenig Versuche unternommen. Nach Succow wirkt sie auf den Zink stärker, als jede Säure einzeln genommen; in dieser Auflösung erfolgt, durch zugesetztes reines Wasser, kein Niederschlag, wie Ph. von Limbourg behauptet; es ist noch nicht un-

tersucht, ob die concentrirte Königs-Säure eine Zinkbutter liefert, wie dies die dephlogistisirte Salz-Säure, nach Gallisch Bemerkung, unmittelbar thut.

Da die dephlogistisirte (übersaure) Salz-Säure über Braunstein destillirt, nach Westrumb's Bemerkung nur sehr wenig davon auflößt, und ihn beynahe unverändert zurückläßt, so schien es mir interessant zu untersuchen, wie sich hier die Königs-Säure verhalten würde; ich hatte mein Hauptaugenmerk auf die durch Imprägnation bereitete gerichtet, weil ihr stechender Geruch dem der dephlogistisirten (übersauren) Salz-Säure weit näher kömmt als der Geruch der anders bereiteten Königs-Säure, ob sie gleich die blauen Pflanzensäfte bloß röthet, ohne ihre Farbe zu zerstören. Ich that Braunstein in eine Flasche, goß von dieser Königs-Säure darauf, und verstopfte sie fest; nach einigen Stunden war der Geruch nach dephlogistisirter (übersaurer) Salz-Säure weit stärker als zuvor; obgleich die Flasche in kaltem Wasser stand, so wurde doch der Stöpsel mehrmals abgeworfen, ein Stück Lackmus-Papier, welches ich an der Mündung derselben hielt, verlohr seine Farbe sogleich, und die Alkalien stellten sie nicht wieder her. Dieser Versuch scheint mir die Meynung zu bestätigen, die ich schon geäußert habe, daß der Wärmestoff aus dem Braunstein-Kalk, den wahren Unterschied zwischen der Königs-Säure, und der dephlogistisirten Salz-Säure ausmacht.

Nach Baume läßt sich der Nikel in der Königs-Säure mit eben denselben Erscheinungen auf, als in der Salpeter-Säure, und in der Salz-Säure.

Bergman's Verwandtschafts-Tabelle giebt die Verwandtschaften für die Königs-Säure, in eben derselben

Ord-

Ordnung an, als für die dephlogistisirte (übersaure) Salz-Säure (siehe Seite 473). Die Schwererde nimmt die erste Stelle ein, und die beyden feuerbeständigen Alkalien stehen vor der Kalk-Erde und der Bitter-Erde.

Die Königs-Säure scheint mir auf das Berlinerblau keine stärkere Wirkung zu haben, als die Salpeter-Säure; sie zersetzt auch die Berlinerblau-sauren Salze erst bey der Destillationshitze, wenn sie dreyfache Salze bilden. (S. Berlinerblausäure). Ich bin weit mehr erstaunt, als ich fand, daß diese Farbe von der tropfbar flüssigen dephlogistisirten Salz-Säure, in der Kälte nicht stärker angegriffen wurde, da doch Scheele bemerkt hat, daß wenn man sechs Theile schwarzen Braunsteinkalk, mit einem Theile Berlinerblau bey der Destillation behandelt, dies letztere ganz zersetzt wird, und nichts weiter übergehet, als Luft-Säure (Kohlen-Säure), und flüchtiges Alkali, weil, sagt er, der Braunstein das Phlogiston zurück hält. (Crells neueste Entdeck. IX. B. auch Ahrs Chem. Schriften 2ter Band Seite 347). Nur erst nach zwey Tagen nahm das mit dephlogistisirter (übersauren) Salz-Säure in einer Flasche eingeschlossene Berlinerblau, eine grünliche Farbe an.

Die Königs-Säure wirkt auf die animalischen und vegetabilischen Stoffe, nach Maßgabe ihrer Concentration, ungefähr wie die Salpeter-Säure; wenn man inzwischen der rauchenden Salpeter-Säure, auch nur $\frac{1}{4}$ von der sehr dephlogistisirten (mit Sauerstoff sehr überladenen) Salz-Säure zusetzt, so verliert erstere die Eigenschaft, die wesentlichen Oele zu entzünden; sie verkohlt solche jetzt nicht mehr, sondern verwandelt sie bloß in eine gelbe schaumichte Masse, die an der Oberfläche ein wenig wallt, und

einen sehr durchdringenden Geruch ausstößt. Bey dieser Operation werden die Säuren durchaus entfärbt, sie haben das Ansehen von trüben Wasser, und klären sich alsdann erst wieder auf, wenn die Bewegung und die Erhitzung ganz nachgelassen haben.

*) Während dies abgedruckt wird, theilt mir Angulo eine Beobachtung mit, die auf die Entscheidung der theoretischen Frage, die ich S. 525. u. f. untersuche, einen wichtigen Einfluß haben kann, und welche bestätigt, was ich bloß vermuthete. Er hat einen ganzen Monat lang dephlogistisirte Salz-Säure mit nitrösem Gas in Berührung gelassen, und es hat keine Absorbtion statt gefunden.

Anmerk. des Verfassers.

Zusätze.

I. Zur Schwefel-Säure.

ad Seite 40.

Die Engländer sollen sich, eines Schreibens von du Porteau an la Metherie zufolge, einer ähnlichen Methode bedienen, um die Schwefel-Säure aus dem Schwefel zu bereiten.

„Das Gebäude, worin man das Schwefel-Oel „macht, sagt er, ist nicht hoch, und bestehet aus drey „Abtheilungen; in der ersten stehet eine Art Windofen, „der unsern Salpeter ersetzt; in der zweyten brennt „der Schwefel, der zur Operation bestimmt ist, und „in der dritten stehet eine Wanne mit Wasser. Die „atmosphärische Luft tritt in den Ofen, und jagt mit „Gewalt die Schwefel-Dämpfe fort, die zur Fläche „des Wassers geführt werden, welches kochend ist; sie „verbinden sich mit den Wasserdämpfen, und vielleicht „mit ihrer Lebensluft (Basis) und werden zusammen „in einer großen bleyernen Röhre aufgenommen, wel„che von der Fläche des Wassers in die Höhe gehet. „Diese Röhre bietet durch ihren Umfang der Luft viel „Oberfläche dar, und wird bald abgekühlt, man be-

„schleunigt indessen die Verdichtung der Dämpfe durch „Aufsprützen von kaltem Wasser. Und so fließt die „Flüssigkeit aus der Röhre in die dazu bestimmten Be„hälter."

Grens Journal der Physik, Band IV, S. 312.

ad 46 und folg.

Westrumb räth zum Rectifiziren des Vitriol-Oels kleine Retorten von 18 Unzen zu nehmen, sie zur Hälfte anzufüllen, und aus dem Tiegel-Bade zu destilliren.

Chemische Abhandlungen, 1tes Heft, S. 149.

Diese Operation ist mir mehrmals vorzüglich auf folgende Weise gelungen: ich goß zwischen 3 und 4 Pfund concentrirte Schwefel-Säure in eine Retorte, die davon nicht bis zur Hälfte angefüllt wurde, legte einen Vorstoß an, worin der Retorten-Hals genau paßte, ohne daß es nöthig war, irgend etwas darum zu winden, und beklebte die Fuge mit einem mit Mehlkleister bestrichenen Pappierstreifen, der Retortenhals ging an seinem Ende spitz zu und reichte mehrere Zolle in den Vorstoß hinein, so daß die Tropfen gerade herunter fielen und nicht zwischen den Wänden angezogen wurden, das unten dünn zulaufende Ende des Vorstoßes war mit einem durchbohrten Korkstöpsel versehen, der in der Mündung der etwas geräumigen Vorlage paßte, die Fugen des Stöpsels wurden noch zum Ueberfluß mit Mehlkleister bestrichen, der Vorstoß reichte 4 Zoll in die Vorlage hinein, so daß der Kork von der Säure nicht angegriffen werden konnte. Wenn ich das Feuer so regierte, daß die Tropfen nur langsam auf einander

der folgten, erhielt ich eine wasserhelle Säure, wird zu stark gefeuert, so greifen die Dämpfe Stöpsel und Papier an und die Säure wird gelb.

Schwefel-Säure, deren specifisches Gewicht 1,8409 betrug, hat es mir nie gelingen wollen, noch bemerkbar zu concentriren.

Heyer bedient sich folgenden Verfahrens, um die reine Schwefel-Säure zu erhalten: Er vermengt gleiche Theile Alkohol und englische concentrirte Schwefel-Säure, hiebey trübt sich die Säure und läßt einen weißen Satz fallen, von dem er vermuthet, daß es Bley-Vitriol ist, das klare gießt er ab, verdünnt es mit gleichen Theilen destillirtem Wasser, läßt es ruhig stehen, gießt es noch einmahl ab und verdunstet es in offnen Gefäßen so lange, als etwas verdunsten will.

(Chem. Annalen 1793, 1r B. S. 517.)

Dies Verfahren ist aber offenbar kostspieliger, als das bloße Uebertreiben, und liefert auch wohl schwerlich eine recht concentrirte Säure.

Ueber die S. 49 angeführte Eigenschaft der concentrirten Schwefel-Säure bey einer abermahligen Destillation an ihrem specifischen Gewichte zu verlieren, stellte ich folgende Versuche an:

1. Versuch.

Ein Pfund durch Destillation gereinigte Schwefel-Säure (aus der hiesigen Thielenschen Fabrik) deren spezifisches Gewicht 1,8409 betrug, setzte ich in einem offenen Kolben einer gelinden Digestions-Wärme aus, die bey weitem nicht hinreichend war, die Säure ins Kochen zu bringen, nach einer Stunde nahm ich

den Kolben aus dem Sandbade, als er zur Temperatur der Atmosphäre erkaltet war, wog ich ihn mit der Säure, und fand eine Gewichts-Zunahme von 2 Granen, am spezifischen Gewicht der Säure war keine Veränderung zu bemerken.

2. Versuch.

Ich goß 1 Pfund durch Destillation gereinigte Farbe und geruchlose Schwefel-Säure in eine gläserne Retorte, kittete eine Vorlage an, die ich vorher genau gewogen hatte, und destillirte nun im Sandbade bis zur Trockniß der Retorte. Nach dem Erkalten der Gefäße wog ich die Vorlage mit der Säure, und fand eine Gewichts-Zunahme von 19 Granen. Das spezifische Gewicht war nach wie zuvor 1,8409.

3. Versuch.

Ich tröpfelte in meine Säure 19 Gran destillirtes Wasser, rührte sie wohl um, ließ sie erkalten, untersuchte das specifische Gewicht und fand es ebenfalls noch 1,8409.

4. Versuch.

Ich destillirte gereinigte Schwefel-Säure, deren spec. Gewicht 1,8409 betrug, in drey verschiedene Vorlagen, die ich vorher genau gewogen hatte, um nachher die übergegangene Säure sogleich mit denselben wiegen zu können und das Ausgießen zu vermeiden, wobey immer etwas in den Gefäßen hängen bleibt.

Die erste Portion wog	4 Unzen	7 Drachmen	0 Gran
Die zweyte	7 —	3 —	52 —
Die dritte	5 —	5 —	8 —
Summa d. absol. Gew.	18 —	0 —	0 —

Das

Das spezifische Gewicht der ersten Portion war 1,8396
der zweyten - - 1,8383
der dritten - - 1,8409

Man siehet, daß das absolute Gewicht nach der Destillation um 8 Gran geringer ist, als vor der Destillation, und das mittlere spezifische Gewicht nur noch 1,8396 betrug, also etwas geringer war als zuvor. Bey dieser Operation war, wie ich erst nach Beendigung derselben sahe, das Lutum des Vorstoßes durchfressen und es hatten also Dämpfe entweichen können.

Diese Versuche (obgleich der letzte verunglückt ist) machen es mir sehr wahrscheinlich, daß es das Wasser aus der atmosphärischen Luft sey, welches das specifische Gewicht der Säure vermindert, wäre es der beytretende Wärmestoff, so müßte diese Verminderung beym ersten und 2ten Versuch ebenfalls statt gefunden haben. Es ist gar nicht unmöglich, daß beym 2ten Versuch in der atmosphärischen Luft, welche die Retorte, die geräumige Vorlage und der Vorstoß enthielten, 19 Gran Wasser vorhanden waren, und wie der 2te Versuch zeigt, sind diese noch nicht fähig, bey einem Pfunde Säure eine Veränderung im spezifischen Gewichte zu bewirken.

ad Seite 87.

Von Mons hat eine Desoxigenation der Schwefel-Säure in dem schwefel-sauren Gewächs-Alkali auf nassem Wege erhalten. Eine stark gefärbte Lauge dieses Salzes nämlich, die sehr lange auf Kohlenstaub gestanden und damit bey Seite gesetzt worden war,

 hatte

hatte sich in Schwefel-Alkali verwandelt, entwickelte schwefelhaltiges Wasserstoff-Gas, und war entfärbt. Die Kohle hatte hier auf die Schwefel-Säure gewirkt und sich ihres Sauerstoffs bemächtigt, das freye Alkali hatte sich mit dem Schwefel vereinigt, und die Kohlen-Säure, welche die letzte Verbindung wieder getrennt hatte, hatte dem Schwefel Gelegenheit gegeben, das Wasser zu zersetzen. Grens neues Journal der Physik, 3ten Bandes 2s Heft, S. 229.

ad Seite 105.

*) Ich bereitete mir selbst schwefel-saures Ammoniak aus möglichst reiner Säure und möglichst reinem Alkali, und trug Sorge, daß keine Unreinigkeiten in mein Salz fallen konnten. 2 Unzen davon unterwarf ich der Destillation aus einer beschlagenen gläsernen Retorte, es ging eine Flüssigkeit über, und die Vorlage wurde auch zum Theil inwendig mit einer Salz-Rinde belegt. Die Flüssigkeit theilte ich in mehrere Portionen, und unternahm damit folgende Versuche:

1) Ich tröpfelte verdünnte sehr reine Schwefel-Säure hinein (deren spezifisches Gewicht ungefähr 1,2083 betrug) es erfolgte eine Art von Brausen, welches aber von dem sehr verschieden ist, welches entstehet, wenn man eine Säure auf kohlen-saures Alkali gießt, die Blasen waren weit größer und in weit geringerer Anzahl, zugleich entstand aber ein so durchdringender Geruch nach brennendem Schwefel, daß ich das

*) Diesen Versuch habe ich erst angestellt, als der größte Theil meiner Uebersetzung schon abgedruckt war.

das Gesicht wegwenden mußte. Die sich entwickelnde Gasart war also wohl keine Kohlen-Säure, wie Weber glaubte, sondern gasförmige unvollkommne Schwefel-Säure.

2) Ich tröpfelte Salpeter-Säure hinein (deren spezifisches Gewicht 1,1944 betrug) der Geruch nach brennendem Schwefel kam zum Vorschein, ich sahe aber kein Brausen.

3) Eben dasselbe erfolgte mit Salz-Säure (deren spezifisches Gewicht 1,1077 betrug) und

4) mit einer gesättigten Auflösung der Weinstein-Säure.

Die Salz-Rinde schien von der Flüssigkeit nur durch den Mangel an Wasser verschieden zu seyn.

Die Entstehung der unvollkommnen Schwefel-Säure ist sehr leicht zu erklären, ein Theil des Sauerstoffs aus der Schwefel-Säure nähmlich, verbindet sich mit dem Wasserstoff eines Theils Ammoniac, welches zersetzt wird, der unzersetzte Theil des Ammoniacs gehet mit der nunmehr unvollkommnen Schwefel-Säure über. Hildebrandt hat eine ganz analoge Erscheinung beobachtet, er unterwarf salpeter-saures Ammoniak einer Destillation, und erhielt nichts als eine sehr wässrichte Salpeter-Säure. (Chem. Annalen 1794, 1r B. S. 292.) Warum brauste die Flüssigkeit blos mit der Schwefel-Säure?

ad Seite 116.

Hieher gehören noch Chaptals, Hempels, Keirs, John, Wiglebs, Blagden und Fuchs Versuche und Beobachtungen, der erste erzählet die seinigen, wie folget:

Den 3. Jan. 1786 fanden die Arbeiter in meiner Fabrique, als sie das gereinigte Vitriol-Oel aus den Galeeren nahmen, eine Retorte, in welcher es noch nicht stark genug war, sie füllten es in eine Flasche, und setzten diese in eine Ecke, um das Oel den andern Tag noch einmal zu reinigen; aber wie groß war ihr Erstaunen, da sie in der Mitte der Flasche einen festen Klumpen antrafen, von welchem Krystalle nach den Wänden der Flasche ausliefen. Der Klumpen wog noch nach 14 Tagen wenigstens 60 Pfund: doch fing er an zu zerfließen und auf den Boden fand sich etwa zwey Zoll dick, flüssiges Vitriolöl.

Ich schlug die Flasche entzwey, da der Wärmemesser eine Wärme von 70° Far. (6⅗ Reaum.) zeigte; die Krystallen fühlten sich fett, wie Vitriol-Oel, und wärmer, als alle um sie herum befindliche Körper an; sie waren bräunlich gelb, im Bruche glatt, eben und glasig; jeder Krystall war eine platt gedrückte sechsseitige Ecksäule, mit einer sechsseitigen Pyramide; sie war kaum den 4 Theil so dick als breit; bey einer Ecksäule von 8 Zollen und 7 Linien war die Pyramide 11 Linien lang: die zwey breiten Seitenflächen der Ecksäulen stellen Parallelogrammen vor; die 4 schmälern vereinigen sich unter einem spitzigen Winkel und machen bey ihrer Vereinigung an den Ecken einen stumpfen; diese letztern endigen sich nach der Pyramide zu in eine Linie, die sich nach den größern Flächen hinzieht und mit ihnen einen stumpfen Winkel macht; dadurch entsteht die Pyramide aus der Vereinigung sechs gleichschenklichter Dreyecke; an keinem Krystall bemerkte ich

ich zwey Pyramiden; sie saßen alle in dem mittlern Klumpen fest.

So wie ich die Krystalle an freier Luft und in einer Wärme von 7° über 0 behandelte, floß schwärzlichtes Oel ab, welches Holz schwarz färbte und meine Hände stark angriff. Ich füllte ein weitmündiges Glas mit 15-16 Pfund dieser wohlgebildeten Krystallen; so erhielt ich sie bis den 30. Jenner und zeigte sie 3 bis 400 Zuhörern vor: aber nun waren sie ganz zu schwärzlicht gelben Oele zerflossen, das auf meiner Wasserwage, die dem guten gangbaren Vitriolöl eine Schwere von 66° giebt, 63-64° zeigte.

Dies aus den Krystallen geschmolzne Oel goß ich in eine sorgfältig gereinigte Retorte, an die ich eine Vorlage mit der Luftgeräthschaft fest küttete: ich erhielt aber nichts, als sehr schönes Vitriolöl und eine sehr saure Feuchtigkeit (flegme): aus zwey Pfund und 18 Loth, 1 Pfund und 20 Loth des erstern und 30 Loth der letztern, welche auf der Wasserwage eine Schwere von 23° zeigte.

Der Stand des Queckfilbers in Wärmewasser war während dieser Zeit folgender:

Den 2-5 Jenner sind es 2°, ja wohl um 5 Uhr des Morgens 3° unter 0: von diesem Tage an bis zum 12 stand es beständig über 0 zwischen 5 und 8°.

Ich wünschte diesen Versuch zu wiederholen, und da in der Nacht vom 9. zum 10. März das Quecksilber im Wärmemesser auf — 1, und den andern Morgen auf — 3 fiel, so machte ich Morgens um acht Uhr die Zubereitung zu einigen Versuchen, die ich in Gläsern auf einer nach Morgen liegenden Terrasse vornahm:

1° Mit

1° Mit wasserhellen Vitriolöl aus meiner Fabrike von 66½° eigenthümlicher Schwere. 2) Mit Vitriolöl, in welches die ersten Krystallen zerflossen waren, von 65° Schwere. 3) Mit der Feuchtigkeit, die bey diesen Reinigungen erfolgte von 23 Schwere. 4) Mit Vitriolöl, das durch die Reinigung 64° schwer war. 5) Mit Oel, in welchen die Erystallen nach 37 Tagen zerflossen waren, von 60° Schwere; alle diese Oele ließ ich den ganzen Tag und die ganze Nacht vom 10. auf den 11. offen an der Luft stehen. Morgens um 8 Uhr, den 11. März, da das Queckfilber auf — 2 stand, war das Oel. Nr. 1., wenigstens dem Anscheine nach, nicht verändert. Nr. 2 zeigte auf dem Boden am Glase eine Laage Krystallen, die so groß wie ein Nadelknopf waren, und an den Seitenflächen die Gestalt einer länglichten Raute hätten. Nr. 3 war nicht verändert. Nr. 4 zeigte auf der Oberfläche 30-40 Krystallen, mit länglicht rautenförmigen Flächen, 4 Linien lang, 3 breit und 1 dick. Von diesen goß ich die Flüssigkeit ab, und fand eine Schicht ähnlicher Krystallen auf den Boden; das Oel, das ich davon in ein großes Glas abgegossen hatte, wurde, da zu gleicher Zeit das Queckfilber im Wärmemesser immer höher stieg, in einer Viertelstunde fast ganz zu Krystallen; das Oel, das über diesen stand, nahm, da ich es auf Glasplatten ausgoß, in einer Minute die Gestalt von Krystallen an, die in einander gesteckt waren; eine Fensterraute mit diesem Oele überzogen, hatte sich so damit bekleidet, daß ich aus dem Uebergang durch Zerfließen sechstehalb Loth und ein Quent. Vitriolöl erhielt. Nr. 5 zeigte keine Veränderung, ob

ich es gleich in dünne Glasröhren gefüllt hatte, wo es die Kälte besser treffen konnte.

Bey der Wiederhohlung meines Versuchs habe ich die Hrn. Teyré, Joyeuse, Berthollet, Beun u. a. zu Zeugen gehabt; unter unzähligen Krystallen waren einige mit, andere ohne Pyramiden*).

Aus diesem Versuche scheint mir zu folgen: 1) Sehr starkes Vitriolöl schießt nicht in Krystallen an. 2) Vitriolöl von 63 - 65½° eigenthümlicher Schwere, wenn diejenige des gemeinen = 66° ist, schießt leicht an. 3) Die darzu nöthige Kälte ist — 1 - 3°.

Der Mangel an Krystallwasser muß nothwendig der Bildung der Krystallen im Wege stehen; und wenn die Erscheinung statt haben soll, so muß das Vitriolöl nicht schwerer seyn, als 63 - 65°; und ich glaube nicht, daß sie erfolgt, wenn man schon stärkeres Oel bis auf diesen Gran schwächt; denn verstärktes und nachher erst verdünntes Vitriolöl scheint mir nicht gänzlich von dergleichen Beschaffenheit, als solches, das von Natur diesen Grad von Stärke hat; denn 1) geht durch die Reinigung der färbende Stoff und andere ab, die das Oel durchs Verdünnen mit Wasser nicht wieder bekommt. 2) Vitriolöl, bey dessen Verstärkung man bey 64° stehen geblieben ist, lößt Indig nicht so auf, daß sich damit färben läßt; wohl aber Oel, das recht verstärkt, und nachher durch Wasser wieder bis auf diesen Grad verdünnt ist: wie man in der Fianellmanufaktur des Hrn. Isnel und Lutaire zu Montpellier schon oft im Großen erfahren hat. 3) Die Krystallen eines

*) Die Krystalle, wovon in diesen Versuchen die Rede ist, waren nicht rauchend und gaben keinen Geruch von sich.

eines Oels von 65° sind, wenn sie zerflossen waren und wieder in den gleichen Grad von Wärme gebracht wurden, nicht wieder angeschossen, wiewohl sie nach dem Zerfließen nur 64° schwer waren. Mir scheinen daher Wasser und Feuchtigkeit der Luft, indem sie sich mit der Säure vereinigen, darin eine bleibende Wärme zu entwickeln und zu unterhalten, bey welcher sich die gleiche Stufe von Kälte nicht mehr verändern kann.

Den 11. Abends und den 12. sind vier Loth dieser Krystallen in einer Retorte, die ich sehr genau mit Kork zugemacht habe, bey einer Wärme von + 4° nicht zerflossen, da hingegen die Krystallen, die in dem großen Glase angeschossen waren, in dem gleichen Glase bey einer Wärme von + 1° beynahe ganz zerschmolzen, wenigstens ganz entstaltet waren; man könnte daher Krystallen aufbewahren, wenn man die Flasche an einem kühlen Ort, oder in Wasser-Aether, oder eine andere kalte Flüssigkeit setzte.

Die Erscheinung, die ich beschrieben habe, ist eine wahre Krystallenbildung, aber sie gränzt nahe an das Gefrieren; denn es blieb dabey kein Tropfen Flüssigkeit übrig; aber ich sollte denken, daß jedes Salz, das nur durch sein Krystallwasser flüssig erhalten wird, bey hinreichender Kälte ähnliche Erscheinungen zeigt.

(Chem. Ann. 1790. 1r B. S. 535. u. f.)

Hempel wendete zu seinen Versuchen sowohl das Nordhauser rauchende Vitriol-Oel, als auch das durch Kochen gebleichte. 2 Quentchen seines braunen rauchenden Oels erforderten zu ihrer Sättigung 1 Loth und 35 Gran feuerfestes Laugensalz, und 2 Quentchen des weißen 1 Loth und 10 Gran. Das spezifische Gewicht

wicht des bräunlichen verhielt sich zu dem des weißen wie 94 zu 99.

Zwey Gläser voll von dieser Säure setzte er des Morgens um 9 Uhr, den 3ten Jan. 1784, aus dem Zimmer, worin sie beyde gleich lange in der gewöhnlichen Stubenwärme gestanden hatten, in die Kälte von 16 über o nach Fahrenh. Von dieser Zeit an bis um 4 Uhr Nachmittags fiel das Thermometer bis zu 10 Grad — o und stieg auch wieder bis auf 18 Grad o, keins von beyden war gefroren. Um 5 Uhr war die Kälte noch 18, unter o fing das bräunliche Oel zu gefrieren an und bildete von oben aus dem Halse des Glases, nach unten, und der Peripherie desselben die schönsten spißigten Krystalle.

Das weiße Oel zeigte keine Spur von Eis. Das Eis im braunen Oel bis Abends nahm nicht merklich zu. Um 8 Uhr war die Kälte 20 Grad — o, und und nun fing es von dem Boden des Glases nach oben in eben so spießigte Krystallen an zufrieren.

Um 12 Uhr war die Kälte noch dieselbe; das obere Eis nahm nunmehro den dritten Theil, und das untere den achten Theil des Glases ein, wobey das Oel überhaupt um eine Linie in dem Glase gesunken war.

Das weiße Oel hatte keine Veränderung gelitten. Den 4ten stand das Thermometer 21 Grad unter o. Das bräunlichte Oel war oben von den Seiten des Glases um zwey Linien tief, und eine Linie näher nach dem Centro abgerückt; das obere Eis war nunmehro bis auf die Hälfte, und das untere bis auf den

vierten Theil verdickt, in dem noch übrigen Viertheil war das Oel ganz flüssig.

Das weiße Oel schien in einem etwas engern Raum gerückt zu seyn, weiter war daran keine Veränderung bemerkbar.

Den 5ten stand das Thermometer 26 Grad unter 0. Das bräunlichte Oel war noch um eine Linie tiefer gesunken und in eben dem Verhältnisse hatte es sich auch von den Wänden des Glases zurück gezogen.

Das weiße Oel schien von seiner Flüssigkeit etwas verloren zu haben, Eis war nicht zu bemerken.

Den 6ten fiel das Thermometer bis zu 30 unter Null. Das bräunlichde Oel hatte sich dem Ansehen nach noch etwas gesenkt, die schon gesetzte Flüssigkeit war noch als solche vorhanden, und wurde bloß von den Spießen des obern und untern Eises durchkreuzt.

Das weiße Oel war nun so plötzlich durch und durch gefroren, daß nicht beobachtet werden konnte, auf welche Weise sich das Eis gebildet hatte.

Am 7ten zeigte das Thermometer 32½ Grad — 0, es war am braunen Oele weiter keine Veränderung zu bemerken, als daß es sich in einen engeren Raum zusammen gezogen hatte.

Das weiße Oel hatte keine sichtbare Veränderung erlitten.

Den 13ten zeigte das Thermometer 0, in beyden Gläsern fing das Oel an, an den Seiten aufzuthauen.

Vom 14ten - 18ten wechselte die Temperatur zwischen 8 und 0, das braune Oel thauete oberwärts etwas mehr auf, die Flüssigkeit nahm nicht allein den vorigen

vorigen Raum wieder ein, sondern es mußte etwas abgegossen werden, damit das Glas nicht überlief; die Säure hatte nehmlich etwa ein halbes Quentchen Wasser aus der Atmosphäre angezogen.

Das weiße Oel war ebenfalls aufgethauet und hatte einen gleichen Zuwachs erhalten.

Den 19ten zeigte das Thermometer 5 — 0. Die obenauf stehende Flüssigkeit des braunen Vitriol-Oels hatte sich durch angezogene Feuchtigkeit noch etwas vermehrt, der vorher in der strengsten Kälte flüssig gebliebene Theil des Oels war jetzt gefroren.

An dem weißen Oele war weiter nichts, als die Vermehrung desselben zu bemerken.

Den 20sten - 28sten wechselte die Temperatur zwischen 0 bis 5 + 0. Das bräunliche Oel blieb diese ganze Zeit hindurch von unten nach oben gerechnet in zwey Drittel Eis, und ein Drittel darüber stehender Flüssigkeit getheilt, welche letztere an fremder Flüssigkeit täglich zunahm, so daß wieder etwas abgegossen werden mußte.

Das weiße Oel war wie am 19ten und hatte sich ebenfalls wieder etwas vermehrt.

Vom 29-30sten fiel das Thermometer auf 17-0. Am braunen Oele war ein Theil der oben aufstehenden Flüssigkeit wieder gefroren, so daß das Eis jetzt $\frac{3}{4}$ der ganzen Masse trug.

Das weiße Oel schien sich blos etwas vermehrt zu haben.

Vom 31sten bis zum 3ten Februar wurde es täglich gelinder, am letztern Tage zeigte das Thermometer 6 - 0. Das Eis des bräunlichten Oels schien

etwas abgenommen zu haben, und die Flüssigkeit hatte von neuem Feuchtigkeit aufgenommen.

Das weiße Oel hatte sich ebenfalls etwas vermehrt.

Durch Berechnung wurde gefunden, daß das bräunlichte Oel 2 Quentchen, 45 Gran, und das weiße $2\frac{1}{2}$ Quentchen Feuchtigkeit aus der Luft angenommen hatten. D. Göld fand daß 3 Quent. in 57 T. $6\frac{1}{2}$ Quentchen zunahm. Neumann 1 Unze nach 1 Jahre, 6 Unzen wog. Baumé 2 Quent. in 5 T. 1 Unze 54 Gran in einem flachen Gefäße. Crells Auswahl der neuesten Entdekkungen, 4r B. 1786. Seite 46 bis 154.

Nach Keir findet bey der Schwefel-Säure (eben so wie Kawendisch von der Salpeter-Säure entdeckt hat) ein gewisser Punkt statt, wo sie am leichtesten gefriert, und dieß ist, wenn das specifische Gewicht ungefähr 1,78 beträgt. Dies Gefrieren wird schnell immer schwerer, je mehr sie von diesem Punkte abweicht, es sey nun durch größere Concentration, oder durch größere Verdünnung. In diesem Zustande ist der Frier- oder vielmehr der Thau-Punkt ungefähr + 45° oder 46°. Fahrenheit chem. Annalen 1787, 2r B. S. 442.

John M'Nab suchte den Gefrierpunkt der Salpeter-Säure bey verschiedenen Graden der Stärke derselben zu erfahren. Die Grade der Stärke wurden durch das Gewicht des Marmors bestimmt, welchen 10000 Theile von der Säure aufzulösen oder zu sättigen im Stande waren. Da sich aber diese Methode bey der Schwefel-Säure wegen des sich bildenden unauflößlichen Gypses, der den noch unaufgelößten Theil des Marmors einhüllt und ihn gegen die fernere Auf-

lösung

lösungen schätzt, nicht anwenden ließ, so wurde die Stärke dieser Säure durch das Gewicht des Bley-Vitriols geschätzt, der durch Zusatz des Bleyzuckers gebildet wurde. Eine Quantität Vitriolöl, welche hinreichte, 100 Theile Bleyvitriol hervorzubringen, war derjenigen gleich, welche 33 Theile Marmor sättigen konnte. Hier folgen die Resultate dieser Versuche. Das Zeichen — bedeutet die Grade unter dem Farenheitschen o und † die Grade über demselben.

Schwefel-Säure.

Stärke	Gefrier-Punkt.
977	† 1
918	— 26
946	† 42
758	— 45

Grens Journal der Physik, 1r B. Seite 113.

Blagden verdünnte Schwefel-Säure, in deren specifisches Gewicht bey 62° Fahrenheit (13⅓ Reaumur) 1,837 betrug, in verschiedenen Verhältnissen mit Wasser, und erhielt folgende Resultate.

Verhältniß des Wassers zur Säure.	Gefrier-Punkt nach Fahr.
10 : 1	24½
5 : 1	12½
4 : 1	7½

Grens Journal der Physik, 1r B. S. 390.

Fuchs ließ 1 Unze Vitriolöl wohl ein halbes Jahr lang über ½ Unze Braunstein stehen, als er einmahl Vitriol-Säure zur Bereitung des Zinn-Vitriols ge-

brauchen wollte, nahm er 1 Loth von obiger und verdünnte sie mit 4 Loth Wasser, es erfolgte gar nicht die Erhitzung, die bey gewöhnlichem Vitriol-Oele zu erfolgen pflegt, ob es gleich dampte und er auch guten Zink-Vitriol enthielt. Das andere Loth blieb über dem Braunstein stehen, am 5ten Febr. 1791, als starker Schnee gefallen war, fand er es eben so crystallisirt, wie man dies beym gefrornen Vitriolöl zu bemerken pflegt; diese Crystalle verschwanden und erschienen wieder, so wie die Temperatur ab oder zunahm. Vitriolöl ohne Braunstein gefror an eben dem Orte nicht. Chem. Annalen, 1r B. S. 226.

ad Seite 185.

Nach Hahnemann erhält die nicht rauchende concentrirte Schwefel-Säure durch hineingeworfenen lebendigen Kalk das rauchende Wesen wieder. Macquers chem. Wörterbuch von Leonhardi, 6r Theil, Seite 767, Note g.

ad Seite 211.

Giobert beschreibt die Bereitung der über-sauren Schwefel-Säure folgendermaßen. Man gießt in einem Kolben auf 4 Loth sehr zart zerriebenen Braunstein, 6 Loth concentrirte Schwefel-Säure (nach Baumés Waage 60 bis 70° stark) und noch 24 Loth destillirtes Wasser dazu, digerirt es sechs Stunden lang bey 60 bis 70° Reaum., läßt es ungefähr 10 M. lang kochen, gießt noch 24 Loth dest. Wasser zu, läßt es erkalten und seihet es durch.

Man

Man hat nun einen Braunstein-Vitriol, welcher mit Säure übersättigt ist, und diese überschüssige Säure soll mit Sauerstoff überladen seyn.

Diese über-saure Schwefel-Säure hat keinen Geruch, wie die über-saure Kochsalz-Säure.

Sie zerstöhrt mehrere Pflanzenfarben, kann aber zum eigentlichen Bleichen nicht gut gebraucht werden, weil sie die Zeuge mit einer Braunstein-Rinde überziehet. Sie löset das Silber und das Quecksilber auf, keineswegs aber das Gold.

Im Sonnenlichte verliert sie diejenigen Eigenschaften, die sie als übersaure auszeichnen, eben dasselbe geschiehet, wenn man sie mit über-saurer Salz-Säure in Verbindung bringt.

Crells chemische Annalen 1795, 1r B. S. 513 u. folg. 2r B. S. 257 und folgende.

Medicinischer Gebrauch der Schwefel-Säure.

Die verdünnte Schwefel-Säure ist das kräftigste, kühlende, temperirende und fäulnißwidrige Mittel, das in faulichten Fiebern, in Verbindung mit der China, die wirksamste und schätzbarste Arznei ausmacht. In entzündlichen Fiebern ziehet man die vegetabilischen Säuren vor, weil letztere leichter in die Mischung der thierischen Säfte übergehen sollen. Bey exanthematischen Fiebern, z. B. den Blattern, wird die Schwefel-Säure nützlich, wenn große Hitze vor dem Ausbruch da ist, die große Spannung den Ausbruch hindert, oder eine faulichte Disposition zu befürchten ist; ferner bey der faulichten Constitution der Blattern überhaupt, doch müssen in solchen Fällen,

wo die Hitze vielmehr zu vergrößern ist, nicht zu reichliche Gaben gegeben werden, weil man sonst die heilsamen Bemühungen der Natur zum Nachtheil des Kranken unterdrückt. Die Schwefel-Säure wird ferner nützlich bey Blutspeyen und andern Arten von Hämorrhagien; in krampfhaften Zufällen bey zu großer Reizbarkeit und Empfindlichkeit; im Scorbut, in Schwäche der Verdauung und der daher entstehenden Säure in den ersten Wegen; man empfiehlt sie auch gegen Krätze und andere Hautausschläge.

Man giebt sie gewöhnlich unters Getränk und läßt sie dazu tröpflen, bis dieses angenehm säuerlich schmeckt. Man setzt auch Zucker, Syrupe, Säfte u. dergl. zu.

Aeußerlich wendet man die gehörig verdünnte Schwefel-Säure an, zum Auswaschen des Mundes, bey Schwämmchen, in der entzündlichen und brandigen Bräune zu Gurgelwasser, und in bösen Geschwüren zu Umschlägen.

Grens Pharmacologie, 2r Th. S. 13.

Nach Selle (Medicina Clinica) kann man Erwachsenen, bey hohem Grade der Fäulniß täglich ein Quentchen, und bey der Krätze ½ Quentchen Vitriolöl auf oben beschriebene Art nehmen lassen. Diese Bestimmung ist indessen etwas schwankend, weil nicht alles sogenannte Vitriolöl gleich concentrirt ist.

Daß zum medicinischen Gebrauche nur reines, und am aller wenigsten Bleyische Schwefel-Säure genommen werden müsse, versteht sich ohne mein Erinnern.

Es soll nicht ganz ungewöhnlich seyn, aus Gewinnsucht den Essig, den Punsch und die Limonade mit

mit Schwefel-Säure zu verfälschen. Ob nun gleich eine solche Verfälschung bey weitem nicht so schädlich ist, als manche andere, so bleibt sie doch gesetzwidrig, weil die Schwefel-Säure manchen Constitutionen und unter manchen Umständen schädlich werden kann. Der Betrug ist leicht zu entdecken.

Man tröpfle in die verdächtige Flüssigkeit etwas salz-saure Schwer-Erde, entstehet kein Niederschlag, so ist keine Schwefel-Säure vorhanden: entstehet ein Niederschlag, so untersuche man, ob er in vielem warmen Wasser auflößlich ist, und ob er sich in der Glühehitze verkohlet. Ist er durchaus unsauflößlich, oder bleibt er in der Glühehitze unverkohlt, so war Schwefel-Säure vorhanden. Siehe Maret in der Encyclopedie Method. Chym. 1r B. S. 403.

II. Zur Salpeter-Säure.

Man hält jetzt den Stick-Stoff oder die Basis des Stick-Gas (ehemals phlogistisches Gas genannt) für die Basis oder das Radical der Salpeter-Säure, weswegen ihn auch Girtanner Salpeter-Stoff nennt. Diese Basis ist, wie die meisten säurefähigen Basen, mehrerer Grade der Säure fähig. Ihr erster Grad der Säuerung liefert Priestleys sogenanntes dephlogistisirtes Salpeter-Gas. (Priestley, Versuche und Beobachtungen über verschiedene Gattungen der Luft, 1r Th. S. 209. 3r Th. S. 16. 19. 23. 25. 126 und folg. Priestleys Versuche und Beobachtungen über verschiedene Theile der Naturlehre, 1r Th. S. 49 und folg. 2r Th. S. 156 und folg. S. 306.) Eine Gas-Art, die ganz in Vergessenheit gekommen war, die aber Dei-

man Paets von Troostwyk Nieuwland, Bondt und Lauwernburg neulich untersucht und mit dem Namen Azotische Halb-Säure belegt haben. Grens neues Journal der Physik, 1r B. S. 243 und folg.; 1,00 Theile dem Volumen nach dieses Gas enthalten 37 Theile Oxygen und 63 Theile Stük-Stoff. Gren nennt es in seinem Grundriß der Chemie sauerstoffhaltiges Stick-Gas.

Ihr zweyter Grad der Säuerung liefert das sogenannte nitröse oder Salpeter halb-saure Gas, 1,00 Theile davon enthalten 68 Theile Sauerstoff und 32 Theile Stikstoff.

Ihr dritter Grad der Säuerung liefert eine unvollkommne Salpeter-Säure oder salpetrigte Säure, in welcher das Verhältniß des Sauerstoffs zum Stickstoff verschieden seyn kann, nur daß es nicht größer als 68 zu 32 und kleiner als 79,5 zu 20,5 ist.

Ihr vierter Grad der Säuerung endlich liefert die vollkommne Salpeter-Säure, 1,00 derselben enthalten 79,5 Theile Sauerstoff und 20 5 Stik-Stoff.

Nach Richter ist der Stik-Stoff im Stik-Gas noch mit Brennstoff verbunden, und so wie er sich mit einem Antheile Sauerstoff verbindet, entläßt er eine verhältnißmäßige Quantität Brennstoff. Ihm zufolge enthält die Azotische Halb-Säure (das sauerstoffhaltige Stük-Gas) die größte, und die vollkommne Salpeter-Säure die geringste Quantität Brennstoff.

Die Versuche, worauf sich eben besagtes gründet, sind folgende: Kawendish ließ durch ein Gemenge von 4510 Theilen (dem Volumen nach) Sauerstoff-Gas, und 2710 Theile Stik-Gas, die mit einer Auf-

lösung

lösung des ätzenden Pflanzenalkali gesperrt waren, electrische Funken schlagen, und fand die alkalische Lauge in eine Salpeter=Auflösung umgeändert. Grens Journal der Physik, 1r B. S. 282. Crells chemische Annalen 1788, 1r B. S. 236 folg. Lavoisier ließ durch ein Gemenge aus 20½ Theilen Stük=Gas und 43½ Theilen Sauerstoff=Gas (dem Gewichte nach) electrische Funken schlagen, und erhielt Salpeter=Gas. Wenn er Funken durch einem Gemenge aus 20½ Theilen Stik=Gas und 79½ Theilen Sauerstoff=Gas schlagen ließ, so erhielt er Salpeter=Säure, 100 Theile Salpeter=Gas bestehen demnach aus 32 Theilen Stik=Stoff und 68 Theilen Sauerstoff, und 100 Theile Salpeter=Säure aus 20,5 Stik=Gas und 79½ Theile Sauerstoff. Lavoisier physisch chemische Schriften, 5r B. S. 129. Milner ließ dampfförmiges flüchtiges Alkali über glühenden Braunstein streichen, und erhielt Salpeter=Dämpfe, hier war nehmlich das flüchtige Alkali zersetzt worden, sein Stik=Stoff hatte sich mit Sauer=Stoff aus dem Braunstein zu Salpeter=Säure, und sein Wasser=Stoff ebenfalls mit Sauer=Stoff zu Wasser verbunden.

Er ließ Salpeter=Dämpfe durch einen glühenden Flintenlauf gehen, und erhielt, je nachdem er sie geschwinder oder langsamer durchtrieb, Salpeter=Gas, oder dephlogistisirtes Salpeter=Gas (Azotische gasförmige Halb=Säure) und Stik=Gas.

Wenn er in eine gesättigte mit Wasser verdünnte salpeter=saure Kupferauflösung Eisenfeilspäne that, und die sich entwickelnde gasförmige Azotische Halb=Säure durch den erhitzten Flintenlauf gehen ließ, so erhielt

er

er bey gehöriger Vorsicht nichts als Stick-Gas. (Chemische Annalen, 1790, 2r B. S. 115.) Seine Versuche sind demnach zugleich analytisch und syntetisch, er verband nach Gefallen das Radical der Salpeter-Säure mit dem Sauerstoff aus dem Braunstein, oder entzog ihm dasselbe durch das Eisen.

Van Mons goß etwas caustisches flüchtiges Alkali auf eine verhältnißmäßig große Quantität Silberglätte (oxyde de plomb vitrié), und stellte dies Gemenge in ein Sand-Bad, welches er beständig zwischen 40 und 45 Grad Reaumur warm erhielt; nach einigen Tagen war der Geruch des flüchtigen Laugensalzes ganz verschwunden, obgleich die Gefäße genau verschlossen waren, die Flüssigkeit lieferte sechs Gran salpeter-sauren Ammoniac, der rückständige Bleykalk hatte eine lebhafte rothe Farbe. (Grens Journal der Physik, 3r B. S. 351.) hier hatte sich ein Theil des flüchtigen Alkali (Ammoniacs) zersetzt, der Stick-Stoff dieses zersetzten Theils hatte sich mit einem Theile des Sauerstoffs aus der Bleyglätte zur Salpeter-Säure verbunden, zu gleicher Zeit hatte der Wasserstoff aus dem Ammoniak mit einem andern Theile Sauerstoff Wasser gebildet. Die entstandene Salpeter-Säure hatte sich mit dem unzersetzten Ammoniak zu salpetersaurem Ammoniak vereinigt.

Lavoisier ließ 3 Loth Salpeter mit 1½ Drachme 5 Gran Kohlen verpuffen, er erhielt dabey

Kohlensaures Gas	585,82	Cubiczoll	5	Drachmen	47,143	Gr.
Stick-Gas	161,76	—	1	—	3,419	—
Kaustisches Alkali	"	—	6	—	63,438	—
Summa	1	Unze	5	Drachmen	42,000	Gr.

NB.

NB. Diejenige Kohlen-Säure, die mit dem rückständigen Alkali verbunden bleibt, wurde durch eine bestimmte Quantität einer andern Säure, als kohlensaures Gas dargestellt und mit in Anschlag gebracht.

Nun hält die Kohlen-Säure 28 Theile Kohlenstoff und 72 Theile Sauerstoff, macht an

Kohlenstoff		1 Drachm.	42 Gr.
Sauerstoff-Gas	619,53 Cub. Z.	1 Drachm.	5,143 Gr.
Stick-Gas	161,76 —	1 —	3,419 —
Laugensalz	- —	6 —	63,438 —
	Summa 1 Unze	5 Drachm.	42,000 Gr.

Es enthielten also 5 Drachmen 8,562 Gran trokner Salpeter-Säure

Sauer-Stoff	4 Drachmen	5,143 Gran.
Stick-Stoff	1 —	3,419 —

Lavoisier's physisch chemische Schriften, 5r B. S. 123-125. Auch chem. Annalen 1789, 1r B. S. 526 u. folg.

100 Theile trockner Salpeter-Säure bestehen demnach (sehr nahe) aus 79,5 Theilen Sauer-Stoff und 20,5 Theilen Stick-Stoff.

Das Verhältniß der Bestandtheile in der Azotischen Halb-Säure bestimmten Deiman, Paets von Troostwyk ꝛc. auf folgende Weise: sie verbrannten drey Theile gasförmiger Halb-Säure mit einem Theile Wasserstoff-Gas. Das letztere wurde ganz zerstört. Nun ist aber bekannt, daß 1,00 Theile Wasserstoff-Gas (dem Volumen nach) nahe 0,50 Theile Sauerstoff-Gas nöthig haben, um Wasser zu bilden (denn 15 Theile Wasserstoff dem Gewichte nach erfordern dazu 85 Sauerstoff dem Gewichte nach.) Siehe Lavoisiers System der antiphlogistischen Chemie, von Hermbstädt übersetzt,

setzt, 1r B. S. 116). Folglich hatten hier 3,00 der Azotischen Halb-Säure erst 0,50 Theile Sauerstoff-Gas zum Verbrennen des Wasserstoff-Gas geliefert. Der Rest (2,50 Theile) desselben wurde in dem Zustand der atmosphärischen Luft versetzt, diese enthält in 1,00 Theile (dem Gewichte nach) 0,73 Theile Stick-Stoff und 0,27 Theile Sauerstoff (Lavoisiers System ꝛc. 1r B. S. 57). Da aber das Stick-Gas leichter ist als das Sauerstoff-Gas in dem Verhältnisse von 0,44444 : 0,50694 (Lav. Syst. 2r B. S. 247), so kömmt das Verhältniß für gleiche Volumina sehr nahe, wie 75:25. Man hat nun 100:25 = 250:62 Theilen in gleichem Volumen. Wenn man also diese 0,62 Theile zu den 0,50 Theilen rechnet, die zum Verbrennen des Wasserstoff-Gas angewendet worden sind, so findet man, daß 300 Theile Azotische Halb-Säure (sauerstoffhaltiges Stick-Gas) [dem Volumen nach] an Sauerstoff sehr nahe enthalten 1,12 Theile, oder daß 100 Theile 0,37 Sauerstoff und folglich 0,63 Theile Stick-Gas in sich haben. Grens neues Journal, 1r B. S. 260.

ad Seite 398.

Ich ließ eine geringe Quantität Salpeter in einer kleinen Retorte kaum eine halbe Stunde glühen, während dieser Operation entwickelte sich, wie gewöhnlich, Sauerstoff-Gas, als die Retorte erkaltet war, zerschlug ich sie, theilte die darinn enthaltene Salzmasse in verschiedene Portionen, wovon ich eine mit verdünnter Schwefel-Säure, eine andere mit verkäuflichem Scheidewasser, eine dritte mit Salz-Säure, eine vierte mit Essig, und eine fünfte mit Weinstein-Säure über-

übergoß, mit allen diesen Säuren entstand ein heftiges Brausen unter Entwickelung von rothen Salpeter-Dämpfen.

Ich ließ eine Quantität Salpeter in einer steinernen Retorte noch lange nachher glühen, als sich schon nichts gasförmiges mehr entwickelte. Der Rückstand brauste weder mit mineralischen noch Pflanzen-Säuren, ich lößte ihn in destillirtem Wasser auf, die Auflösung war anfangs trübe, und nach kurzer Zeit setzte sich eine beträchtliche Quantität Gallerte zu Boden, und über dieser stand eine klare etwas gelblichte Flüssigkeit, die sich wie Kieselfeuchtigkeit verhielt; sie färbt das Curcume-Papier stark braun, und mit Säure zusammengegossen wurde sie ohne das geringste Brausen gelatinös. Ich ließ diese Flüssigkeit in einem offnen Glase stehen, welches jedoch gegen Staub geschützt war, in kurzer Zeit zeigte sich ein gelatinöser Niederschlag. Nach mehr als zwey Monathen goß ich die Flüssigkeit von dem gelatinösen Bodensatze, der sich gebildet hatte, klar ab, und untersuchte sie von neuem, sie färbte das Curcume-Papier eben so braun, als zuvor, wenn ich aber Schwefel-Säure, Salpeter-Säure, Salz-Säure, oder Weinstein-Säure hineintröpfelte, so entstand ein heftiges Brausen, es entwickelte sich ein ungefärbtes nach Salpeter-Säure riechendes Gas. Um dies Gas näher kennen zu lernen, goß ich das noch übrige von meiner Flüssigkeit in einer kleinen Entbindungs-Flasche mit Salz-Säure zusammen, und fing das sich entwickelnde Gas über Quecksilber auf. Eine hineingebrachte brennende Kerze verlosch augenblicklich, ein mit destillirtem Wasser angefeuch-

feuchtetes Lakmus-Papier röthete sich, es wurde vom Wasser bey 10° Réaumur begierig verschluckt, und trübte das Kalkwasser. Der salpetrigte Geruch beweißt zur Genüge, daß es nicht bloßes kohlensaures Gas war, es war auch kein Gemenge aus nitrösem und kohlensaurem Gas, denn es gab bey Berührung der atmosphärischen Luft keine rothen Dämpfe, ich hielt es für ein Gemenge aus azotisch halbsaurem (Sauerstoffhaltigem Stick-Gas) und kohlensaurem Gas. Eine Gemenge aus 2 Theilen gasförmiger azotischer Halb-Säure und einem Theile kohlensaurem Gas, welches ich absichtlich machte, hatte eben dieselben Eigenschaften.

Bey der Glühehitze verbindet sich der Sauerstoff aus der Salpeter-Säure mit Wärmestoff, und entweicht als Sauerstoff-Gas, glühet man den Salpeter nur mäßig, so bleibt das Radical der Salpeter-Säure des Azote, mit einer gewissen Portion Sauerstoff zur unvollkommnen Salpeter-Säure oder zur Basis des nitrösen Gas verbunden, an der alkalischen Basis zurück.

Glühet man den Salpeter sehr anhaltend, so gehet nicht allein aller Sauerstoff als Sauerstoff-Gas davon, sondern es wird auch ein Theil des Stick-Stoffs zum Stick-Gas expandirt, daher kömmt es, daß die aus dem Salpeter zuletzt erhaltenen Portionen Gas von Stick-Gas nicht frey sind. Wenn man den Rückstand eines so weit getriebenen Glühens mit Säuren übergießt, so erfolgt kein Brausen; läßt man ihn in Berührung mit der atmosphärischen Luft stehen, so verbindet sich das Alkali desselben mit Kohlen-Säure aus

aus der Atmosphäre, und der Stick-Stoff, mit Sauer-Stoff, aus dem Sauerstoff-Gas der Atmosphäre, und vielleicht auch aus dem Wasser, und es bildet sich Azotische Halb-Säure, übergießt man nun also diesen Rückstand, nachdem er der Atmosphäre einige Zeit ausgesetzt gewesen ist, mit einer Säure, so werden, sowohl die Kohlen-Säure, als auch die Azotische Halb-Säure gasförmig entwickelt.

ad Seite 288.

Erhitzt man ein Gemenge aus Kohlenpulver und Salpeter, so entwickelt die Glühe-Hitze aus dem Salpeter Sauerstoff-Gas, dieses wird aber sogleich durch die gegenwärtige Kohle zersetzt, und es entstehet Kohlen-Säure. Nach Lavoisier wird aus dem Sauerstoff-Gas der Wärmestoff und Lichtstoff, nach Richter aus dem Sauerstoff-Gas der Wärmestoff, und aus der Kohle der Lichtstoff frey, und so entstehet Feuer. Ein Theil der Kohlen-Säure verbindet sich mit dem Alkali aus dem Salpeter, ein anderer Theil entweicht, durch Wärmestoff expandirt, als Kohlensaures-Gas; der Stickstoff der Salpeter-Säure entweicht ebenfalls, nach Lavoisier durch Wärmestoff expandirt, und nach Richter mit Brennstoff verbunden, und durch Wärmestoff expandirt, als Stick-Gas. Wenn nicht Kohle genug vorhanden ist, entgehet ein Theil Sauerstoff-Gas der Zersetzung. Das feste Wasser des Salpeters wird ebenfalls zersetzt, der Kohlenstoff verbindet sich mit dem Sauerstoff desselben, und sein Wasserstoff entweicht entweder als Wasserstoff-Gas, oder bildet mit

einem Theile Stick-Stoff flüchtiges Alkali wie in Wenzels Versuche S. 284.

Wenn man Salpeter mit Schwefel-Blumen erhitzt, so zerlegt der Schwefel das sich aus dem Salpeter entbindende Sauerstoff Gas, und bildet Schwefel-Säure und auch unvollkommne Schwefel-Säure, (schweflichte-Säure). Der Stick-Stoff der Salpeter-Säure entweicht durch Wärmestoff expandirt als Stick-Gas. Ein Theil der Schwefel-Blumen wird unzersetzt mit fortgerissen, und macht das Sperr-Wasser (es mag gemeines oder Kalk-Wasser seyn) milchigt. Setzt man ein Gemenge aus zerriebenem Salpeter und einem zerfeilten unedlen Metalle der Glühehitze aus, so verkalkt sich das Metall, indem es einen großen Theil des sich aus dem Salpeter entwickelnden Sauerstoff-Gas zerlegt, der Stickstoff entweicht durch Wärmestoff expandirt als Stick-Gas, welches mit dem unzersetzten Sauerstoff-Gas vermengt, eine der atmosphärischen Luft mehr oder weniger nahe kommende Gas-Art darstellt. Ist das angewendete Metall Stahl, so kann der Kohlenstoff des Stahls etwas Kohlen-Säure bilden, ist es Zinn oder Zink, so wird der Kalk dieser Metalle mit fortgerissen, und trübt das Sperr-Wasser. Bey diesen Verpuffungen, bildet sich höchst wahrscheinlich auch gasförmige azotische Halb-Säure, welche vom Wasser verschluckt wird, und man ist dadurch, daß Kalk-Wasser das erhaltene Gas-Gemenge vermindert, und sich trübt, wohl nicht auf kohlensaures Gas zu schließen berechtigt.

So

So lassen sich die Erklärungen unsers Verfassers von den Erscheinungen die bey dem Verpuffen des Salpeters statt finden, nach den jetzt herrschenden Meinungen umändern. Ich habe bey den Verpuffungen mit Schwefel und metallischen Substanzen, das Eisen ausgenommen, keine Bildung von kohlensaurem Gas angenommen. Der Leser könnte glauben, ich hätte aus Verzweiflung die Entstehung der Kohlen-Säure, nach den neueren Systemen nicht erklären zu können, den Knoten zerhauen, statt ihn zu lösen, da doch Berthollet in den von unserm Verfasser angeführten Versuchen ausdrücklich versichert, kohlensaures Gas erhalten zu haben.

Ich stützte mich aber auf folgende Versuche:

1. Versuch.

Ich rieb 6 Gran gereinigten Salpeter mit 6 Gran Schwefel-Blumen genau zusammen, und schüttelte das Gemenge in eine kleine Tubulot-Retorte mit einem langen Halse, der in einem kleinen mit frisch bereitetem Kalk-Wasser gefüllten pnevmatischen Apparat hing, nachdem ich den Tubulus genau verschlossen, und den Retorten-Hals mit einem mit Kalkwasser gefüllten Glascylinder überstürzt hatte, zündete ich unter der Retorte eine Weingeist-Lampe mit einem sehr starken Dachte an, die Luft aus der Retorte entband sich, das Pulver in derselben schmolz unter Entwickelung von kleinen Luft-Blasen, und nach einigen Secunden erfolgte eine lebhafte Detonnation, es gingen dabey noch einige Cubiczolle Gas unter den Glascylinder, und

die Retorte zersprang im Boden; im Augenblick dieser Verpuffung war das Gas sowohl als das Kalkwasser im Cylinder ganz milchigt geworden, und der Bauch der Retorte sowohl als ein großer Theil ihres Halses, hatten sich an ihrer innern Fläche mit einem gelblich weißen Pulver belegt. Ich schöpfte den Glascylinder mit einer Untertasse aus dem pneumatischen Apparat und ließ ihn ruhig stehen, nach einer halben Stunde fand ich den Cylinder auf seiner innern Fläche, vorzüglich an demjenigen Theile, den das Gas einnahm, mit einem beynahe weißen etwas ins gelbe schielenden Ueberzug belegt, auf dem Kalkwasser schwamm auf derjenigen Flasche, die die Grenze zwischen Gas und dem Kalkwasser ausmachte, eine schwefelgelbe Haut. Ich hob den Cylinder in die Höhe, so daß das Kalkwasser heraus floß, und besagte gelbe Haut in die Tasse sank, und schafte um derselben die Flüssigkeit mit einem Schwamme und mit Fließpapier hinweg, und übergoß sie mit verdünnter Schwefel-Säure, es erfolgte nicht das geringste Brausen, den Cylinder schwenkte ich ebenfalls inwendig mit einigen Tropfen verdünnter Schwefel-Säure aus, um den Ueberzug mit der Säure in Berührung zu bringen, auch hier erfolgte kein Brausen. Die Trübung des Kalkwassers war demnach bloß den fortgerissenen unzersetzten Schwefelblumen zuzuschreiben, und der Niederschlag aus demselben, war nicht, wie ich anfangs glaubte, ein Gemenge aus Schwefel-Blumen und kohlensaurem Kalk.

2. Ver-

2. Versuch.

In einem ganz ähnlichen Apparat, brachte ich ein Gemenge aus 12 Gran zerriebenem Salpeter und 6 Gran fein zerfeiltem Zinn. Es erfolgte eine lebhafte Detonnation, während welcher einige Cubiczoll eines ganz milchigten Gas unter den Cylinder gingen, das Kalkwasser wurde sehr milchigt, die Retorte war in ihrem Boden zerschlagen, und inwendig, sowohl im Bauche als in der Röhre, mit weißem Zinnkalk überzogen; ich schöpfte den Cylinder wie beym vorhergehenden Versuch mit einer Untertasse aus dem pneomatischen Apparat und ließ ihn ruhig stehen. Nach einer Stunde fand ich auf dem Boden der Tasse ein nicht ganz feines Pulver, der Cylinder war inwendig mit einem feinen, sehr weißen Ueberzuge beschlagen; nachdem ich das Pulver auf eine ähnliche Art, wie im ersten Versuche die gelbe Haut, vom Wasser getrennt hatte, übergoß ich es mit verdünnter Schwefel-Säure, es erfolgte kein Brausen, so wenig als beym Ausschwenken des Cylinders mit der Säure. Die Trübung des Kalkwassers war demnach wohl bloß dem Zinnkalke zuzuschreiben.

3. Versuch.

Ich wiederholte den zweyten Versuch bloß mit dem Unterschiede, daß ich statt des Kalkwassers Brunnenwasser anwendete, und der Erfolg war genau eben derselbe.

Wenn man ein solches Metall, welches von der Salpeter-Säure angegriffen wird, mit derselben übergießt, so entwickelt sich während des Auflösens oder Zertressens des Metalls entweder Salpeter-Gas, oder sauerstoffhaltiges Stick-Gas. Hier raubt, nach Lavoisier, das Metall dem Radical der Salpeter-Säure bloß eine größere oder geringere Quantität Sauerstoff, und nach Richter tritt es an dieselbe zugleich einen größern oder geringern Theil seines Brennstoffs ab.

Die Resultate der Versuche, welche John M'Nab über das Gefrieren der Salpeter-Säure anstellte, theile ich in folgender Tabelle mit: (Siehe oben Seite 556).

Stärke	Gefrier-Punkt.
568	— 45
538	— 30
508	— 18
478	— 9
448	— -4
418	— 2
388	— 4
358	— 10
328	— 18
298	— 28

Innerlich (sagt Gren, Pharmacologie 2. Th. S. 141) kann die Salpeter-Säure, wegen ihrer ätzenden Beschaffenheit, selbst bey der Verdünnung mit Wasser, niemals angewendet werden. Aeußerlich gebraucht man

sie

sie zuweilen zum Wegätzen der Warzen und callöser hornartiger Excrescenzen, auf welche man sie mit einem Haarpinsel vorsichtig bringt.

Nach Maret dient sie auch zum Scarifiziren cariöser Knochen und brandigter Geschwüre.

III. Zur Salz-Säure.

Girtanner glaubt, das Radical der Salz-Säure sey der Wasserstoff, er stützt sich dabey auf folgende Versuche:

1. Versuch.

Wenn man reine vom Wasser befreyte Kochsalz-Säure über Zinn kochen läßt, und das Gefäß mit dem pneumatischen Apparate verbindet: so wird das Zinn endlich ganz aufgelößt, und es entwickelt sich Wasserstoff-Gas.

Aus diesem Erfolge schließt Girtanner, die Salz-Säure sey in ihre Bestandtheile zerlegt worden, ihr Sauerstoff sey mit dem Zinn in Verbindung getreten, und habe es verkalkt, und ihr Radical der Wasserstoff sey durch Wärmestoff expandirt als Wasserstoff-Gas entwichen.

2. Versuch.

Reine wasserfreye Kochsalz-Säure lößt bey einer höheren Temperatur das Wismuth auf, und es entwickelt sich Wasserstoff-Gas.

3. Versuch.

Das Zink löst sich in der reinen Kochsalz-Säure mit Brausen und Erhitzung auf, und es entwickelt sich Wasserstoff-Gas.

4. Versuch.

Wenn man reine Kochsalz-Säure über thierische Theile, z. B. Wolle, in einer Retorte gießt, die Retorte mit dem pnevmatischen Apparat verbindet, und nachher Feuer unter derselben anmacht: so erhält man Wasserstoff-Gas. Der Sauerstoff der Salz-Säure, glaubt Girtanner, verbindet sich mit der Wolle und färbt sie schwarz. Das Radical derselben, der Wasserstoff, wird frey, und erscheint durch Wärmestoff expandirt, als Wasserstoff-Gas.

5. Versuch.

Wenn man reine Kochsalz-Säure auf trockne geschwefelte Pottasche (mit Pflanzen-Alkali bereitete Schwefelleber) gießt, so erhält man (hepatisches Gas) geschwefeltes Wasserstoff-Gas.

6. Versuch.

Wenn man durch einen mit Braunstein gefüllten und glühend erhaltenen Flintenlauf Kochsalz-Säure in Dämpfen gehen läßt: so erhält man ein Gemenge aus kohlensaurem Gas und aus Wasserstoff-Gas: den Kohlenstoff hat nehmlich der Braunstein hergegeben.

7. Versuch.

Wenn man Kochsalz-Säure über Braunstein destillirt, um die übersaure Kochsalz-Säure zu bereiten: so erhält man zuweilen einige Tropfen eines riechenden Oels (siehe unten). Dieses Oel, glaubt Girtanner, bildet sich aus dem Wasserstoffe der Salz-Säure und aus dem Kohlenstoffe des Braunsteins.

8. Versuch.

Wenn man reine Kochsalz-Säure über Kupfer kocht, so wird das Kupfer verkalkt, und es entwickelt sich Wasserstoff-Gas.

9. Versuch.

Wenn man starkes Alkohol über ätzendem Sublimat so lange abbrennen läßt, bis das Salz zerlegt ist: so erhält man laufendes Queckfilber, kohlensaures Gas, Wasserstoff-Gas und Wasser.

Nach Girtanners Meinung verbindet sich hier ein Theil des Sauerstoffs aus der Kochsalz-Säure mit dem Kohlen-Stoff des Alkohols, daher das kohlensaure Gas: der Wasserstoff des Weingeistes und die Kochsalz-Säure geben zur Bildung des Wasserstoff-Gas Gelegenheit.

10. Versuch.

In reinem so viel als möglich von Wasser befreytem kochsalzsaurem Gas verkalkt sich das Eisen, und es entwickelt sich Wasserstoff-Gas.

11. Versuch.

In demselben Gas nimmt der Eisenrost noch mehr Sauerstoff auf, und es entwickelt sich Wasserstoff-Gas.

12. Versuch.

In demselben Gas wird das Olivenöl gesäuert, schwarz und klebrig, und es entwickelt sich Wasserstoff-Gas.

13. Versuch.

Das Terpentinöl wird gesäuert und schwarz, und es entwickelt sich Wasserstoff-Gas.

14. Versuch.

Das Wachs verwandelt dieses Gas in Wasserstoff-Gas.

15. Versuch.

Eben so verhält sich das Alkohol.

16. Versuch.

Reine ausgeglühete Kohle, die weder Wasser noch Wasserstoff enthält, zerlegt dieses Gas, und man erhält kohlensaures Gas mit Wasserstoff-Gas vermengt.

17. Versuch.

Der Phosphor raucht und entzündet sich in diesem Gas: er wird in Phosphor-Säure verwandelt, und man erhält Wasserstoff-Gas.

18. Versuch.

Auch der Schwefel säuert sich in dem kochsalzsaurem Gas, und verwandelt es in Wasserstoff-Gas. Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie, 2te Auflage 1795, Seite 154.

Man kann hier allerdings gegen die Versuche 1, 2, 3, 4, 5, 8 einwenden, daß die dazu gebrauchte Salz-Säure noch immer Wasser enthält, man mag sie so concentrirt anwenden, als man will, es läßt sich wenigstens gar nicht beweisen, daß irgend eine Säure tropfbar flüssig, im strengsten Sinne wasserfrey dargestellt werden könne. Enthält nun die Säure noch Wasser, so läßt sich die Entstehung des Wasserstoff-Gas in den Versuchen 1, 2, 3 eben so erklären, wie bey der Auflösung der Metalle in verdünnter Schwefel Säure (siehe S. 189. Note.) Bey Versuch 4, 5 und 8 läßt sich alsdenn ebenfalls eine Zersetzung des Wassers ganz wohl denken, ja im Versuch 4 enthält die thierische Substanz noch Wasserstoff.

Für dampfförmige Salz-Säure gilt eben dasselbe als für tropfbare, es könnte also im 6ten Versuch durch den Kohlenstoff des Braunsteins, und wohl vorzüglich durch das Eisen des Flintenlaufs Wasser zerlegt worden seyn.

Alle Gasarten sind gewöhnlich mit Wasserdämpfen mehr oder weniger angeschwängert; von Hauch's Versuche (Grens neues Journal der Physik 2. B. Seite 12.) beweisen, daß es äußerst schwer, wo nicht un-

unmöglich sey, auch diejenigen Gasarten, die sich am besten trocknen lassen, ganz trocken zu erhalten: nun sind aber diejenigen Mittel, deren man sich zum Trocknen der Gasarten bedient, auf das salzsaure Gas gar nicht einmahl anwendbar, wie will also Girtanner beweisen, daß das salzsaure Gas in Versuch 10 — 11, 16, 17 — 18 wasserfrey sey. Im Versuch 9, 12, 13, 14, 15, können das Alkohol, das Oel, und das Wachs den Wasserstoff hergegeben haben. Versuch 7. ist ebenfalls nicht gegen Einwendungen gesichert, denn die Salz-Säure konnte durch einen wasserstoffhaltigen Körper verunreinigt seyn.

Girtanner's Meynung, wird erst dann als erwiesen zu betrachten seyn, wenn man die von ihm angeführten Versuche mit genauer Rücksicht auf die quantitativen Verhältnisse wiederholt, und gezeigt haben wird, die Quantität des erhaltenen Wasserstoff-Gas sey so groß, daß das möglicher weise in der Salz-Säure oder dem salzsauren Gas enthaltene Wasser, durchaus nicht Wasserstoff genug zur Bildung desselben hergeben konnte. Er hätte übrigens noch anführen können, daß man mehrmahls in dem durchs Verbrennen des Wasserstoff-Gas im Sauerstoff-Gas erhaltenem Wasser, Salz-Säure gefunden hat.

Der Bürger Armet, Arzt und Chemist bey der (französischen) Armee, hält den Zink, für das Radical der Salz-Säure. Er ließ Kochsalz mit Steinkohle und Kalk calciniren, in der Absicht das Mineral-Alkali

von

von seiner Säure zu trennen. Der Rückstand dieser Operation, lieferte ihm gegen 16 Theile der angewendeten Materialien, 12 Theile schwefelsaures Zink, das durch Hülfe des Schwefels der Steinkohlen gebildet worden war. Er ging noch weiter, und behauptet, seine Analyse synthetisch bestätigt zu haben, indem er das Zink durch Hülfe der Salpeter-Säure mit Sauerstoff versahe. Grens neues Journal der Physik 2. B. S. 395.

Genaue Versuche werden für Girtanner oder Armet oder wieder alle beyde entscheiden. Wie wenn beyde recht hätten, und Armets Versuch zu einer Zerlegung des Zinks führte?

Welches auch das Radical der Salz-Säure seyn mag, so scheint es doch verschiedener Grade der Säuerung fähig zu seyn.

Der erste uns bekannte Grad seiner Säuerung liefert das salzsaure Gas.

Der zweyte die gemeine Salz-Säure, oder, wie sie Gren in seiner Nomenclatur nennt, die salzigte Säure.

Der dritte die Uebersäure, (oxigenesirte) Salz-Säure, welche Gren jetzt Salz-Säure nennt.

Blagden fand bey seinen Versuchen über das Gefrieren der Salz-Säure folgende Resultate:

NB.

NB. Das spezifische Gewicht der angewendeten Säure war 1,165.

Verhältniß des Wassers zur Säure.	Gefrier-Punkt.
10 : 1	25 Far.
5,1 : 1	$18\frac{4}{5}$
3,05 : 1	$9\frac{1}{3}$

Der innere Gebrauch der Salz-Säure ist zwar bey weitem nicht so ausgebreitet, als der der Schwefel-Säure; indessen ist sie gleicher Verdünnung mit Wasser, noch weniger ätzend als diese, und könnte ganz sicher an ihrer Stelle gebraucht werden. Paracelsus brauchte sie schon zur Heilung faulichter Fieber und Helmont empfahl sie gegen die Dysuria und Ischuria renalis, wo sie auch Schulze wirksam fand. Man giebt sie unters Getränk, und zwar tröpfelt man davon so lange hinein, bis dieses angenehm säuerlich schmeckt.

Aeußerlich gebraucht man sie bey brandigen Halsgeschwüren mit Honig vermengt zum auspinseln. Grens Pharmacologie 2 Th. S. 143.

Nach Maret (Encyclopedie Methodique 1r B. S. 141) gebraucht man sie auch zum Mundausspühlen beym Scorbut, zum Betupfen der Wunden beym Brande und der sich ablösenden Blatter beym Beinfraß.

Nachschrift.

Die Zusätze zur übersauren Salz-Säure und Königs-Säure sind so beträchtlich geworden, daß die Bogenzahl dieses ersten Bandes, der ohnedieß schon stark genug ausfällt, dadurch zu sehr vermehrt werden würde. Sie erfolgen demnach im zweyten Bande. Mit dem letzten Bande werde ich ein vollständiges Register über das ganze Werk liefern.